

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO - UNISAGRADO

APLICAÇÃO ASSISTIVA PARA COMUNICAÇÃO ENTRE OUVINTES E NÃO  
OUVINTES

BAURU

2020

RAFAEL DE OLIVEIRA GARCIA

APLICAÇÃO ASSISTIVA PARA COMUNICAÇÃO ENTRE OUVINTES E NÃO  
OUVINTES

Relatório de Iniciação Científica do curso de  
Ciência da Computação apresentado a Pró-  
reitoria de Pós-graduação e Pesquisa do Centro  
Universitário Sagrado Coração –  
UNISAGRADO.

Orientador: Prof. Dr. Elvio Gilberto da Silva.

BAURU

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G216a | <p>Garcia, Rafael de Oliveira</p> <p>Aplicação assistiva para comunicação entre ouvintes e não ouvintes / Rafael de Oliveira Garcia. -- 2020.<br/>34f. : il.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Elvio Gilberto da Silva</p> <p>Monografia (Iniciação Científica em Ciência da Computação) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP</p> <p>1. Comunicação. 2. Inclusão. 3. Móvel. 4. Android. 5. Smartphone. I. Silva, Elvio Gilberto da. II. Título.</p> |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## RESUMO

O desenvolvimento do presente projeto buscou por meio da tecnologia assistiva tornar realidade a comunicação entre ouvintes e não ouvintes, sendo necessários para tanto uma pesquisa inicial sobre os diversos tipos de deficiência para que o aplicativo se torne adaptável aos mais diversos perfis, abrangendo assim as mais diversas dificuldades e solucionando-as. Inicialmente procurou-se saber por qual meio essa tecnologia seria apresentada, e chegou-se à conclusão de que o meio mais adequado seria o aparelho móvel, visto que atualmente a maior parte da população tem acesso à smartphones. A fase intermediária do desenvolvimento do projeto consistiu em realizar testes para que se buscasse melhorias, e até mesmo problemas antes não observados. Em seguida deu-se início a fase final que buscou implementar o aplicativo. A implementação do aplicativo se deu através do React-Native, uma biblioteca JavaScript, devido a praticidade de sua implementação, que se baseia em componentes, permitindo reutilização de código em vários trechos. O aplicativo permite a comunicação não verbal, fazendo uso de uma biblioteca de imagens com tradução para libras, permitindo que, as pessoas não ouvintes ou que utilizem da língua de sinais, possam se comunicar de alguma forma com ouvintes e não praticantes da Libras, ao mesmo tempo que permite que curiosos possam aprender e formular algum vocabulário em Libras para o cotidiano.

Palavras-chave: Comunicação. Inclusão. Móvel. Android. Smartphone.

## ABSTRACT

The development of this project sought through assistive technology to make communication between listeners and non-listeners a reality, requiring initial research on the various types of disabilities in order for the application to become adaptable to the most diverse profiles, thus covering the most various difficulties and solving them. Initially, it was sought to know by which means this technology would be presented, and it was concluded that the most suitable medium would be the mobile device, since currently the majority of the population has access to smartphones. The intermediate phase of the project's development consisted of carrying out tests in order to seek improvements, and even problems not previously observed. Then the final phase that sought to implement the application began. The application was implemented through React-Native, a Java Script library, due to the practicality of its implementation, which is based on components, allowing reuse of code in several sections. The application allows non-verbal communication, making use of a library of images with translation into pounds, allowing people who are not listeners or who use sign language to communicate in some way with listeners and non-Libras practitioners, while while allowing curious people to learn and formulate some vocabulary in Libras for everyday life.

Keywords: Communication. Inclusion. Mobile. Android. Smartphone.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Funcionamento do implante coclear.....                                 | 10 |
| Figura 2 - Audiograma.....                                                        | 11 |
| Figura 3 – Mascote Hand Talk.....                                                 | 15 |
| Figura 4 – Gráfico de número de usuários de acordo com os sistemas dos aparelhos. | 16 |
| Figura 5 – Estrutura do Sistema Android .....                                     | 17 |
| Figura 6 - Diagrama de atividades do aplicativo.....                              | 24 |
| Figura 7 - Protótipo da Interface .....                                           | 25 |
| Figura 8 - Aparência final da interface .....                                     | 26 |
| Figura 9 - VLibras .....                                                          | 27 |
| Figura 10 - Tela de Categorias Comida .....                                       | 28 |
| Figura 11 - Aplicativo em sua tela final .....                                    | 29 |

## SUMÁRIO

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                       | <b>7</b>  |
| <b>2 OBJETIVOS .....</b>                                        | <b>8</b>  |
| <b>2.1 OBJETIVO GERAL.....</b>                                  | <b>8</b>  |
| <b>2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>                           | <b>8</b>  |
| <b>3 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>                            | <b>9</b>  |
| <b>3.1 O SURDO NA HISTÓRIA .....</b>                            | <b>9</b>  |
| <b>3.2 SURDEZ NOS DIAS ATUAIS .....</b>                         | <b>9</b>  |
| <b>3.3 TIPOS DIFERENTES DE PERDA AUDITIVA .....</b>             | <b>10</b> |
| 3.3.1 Surdez de condução .....                                  | 10        |
| 3.3.2 Surdez neurossensorial.....                               | 11        |
| <b>3.4 INTENSIDADE DA PERDA AUDITIVA .....</b>                  | <b>11</b> |
| <b>3.5 CONSEQUÊNCIAS.....</b>                                   | <b>11</b> |
| <b>3.6 EVOLUÇÃO DA LINGUA DE SINAIS .....</b>                   | <b>12</b> |
| <b>3.7 SURDEZ E O MEIO FAMILIAR.....</b>                        | <b>12</b> |
| <b>3.8 DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL DO DEFICIENTE AUDITIVO .</b> | <b>13</b> |
| <b>3.9 TECNOLOGIA.....</b>                                      | <b>14</b> |
| 3.9.1 Tecnologia assistiva .....                                | 14        |
| 3.9.1.1 Hand Talk .....                                         | 15        |
| 3.9.2 Tecnologia móvel.....                                     | 15        |
| 3.9.2.1 Android.....                                            | 15        |
| 3.9.2.2 Estrutura do sistema Android.....                       | 16        |
| 3.9.3 Recursos de desenvolvimento.....                          | 17        |
| 3.9.3.1 Java Script.....                                        | 17        |
| 3.9.3.2 SQL .....                                               | 18        |
| 3.9.3.3 PostgreSQL.....                                         | 18        |
| 3.9.3.4 React Native.....                                       | 18        |
| <b>4 METODOLOGIA.....</b>                                       | <b>19</b> |
| <b>4.1 REVISÃO TEÓRICA.....</b>                                 | <b>19</b> |
| <b>4.2 PLANO DE DESENVOLVIMENTO .....</b>                       | <b>19</b> |
| <b>4.3 PROGRAMAÇÃO E LINGUAGENS .....</b>                       | <b>20</b> |
| <b>4.4 MATERIAIS UTILIZADOS .....</b>                           | <b>21</b> |
| <b>4.5 ARQUITETURA DO APLICATIVO .....</b>                      | <b>22</b> |
| <b>4.6 NAVEGAÇÃO .....</b>                                      | <b>23</b> |

|                                          |           |
|------------------------------------------|-----------|
| <b>4.7 ATIVIDADES DO APLICATIVO.....</b> | <b>23</b> |
| <b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>    | <b>25</b> |
| <b>5.1 INTERFACE.....</b>                | <b>25</b> |
| <b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>      | <b>30</b> |
| <b>CARTA DE DISPENSA .....</b>           | <b>31</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                 | <b>32</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A deficiência auditiva ou a surdez, são condições que impedem o indivíduo de usufruir 100% da sua capacidade auditiva. Essa situação pode ter origem congênita ou ser adquirida com o decorrer do tempo, por trauma, doença ou predisposição genética. Seres humanos são seres sociais, e por sua vez, essa condição dá origem a barreiras que dificultam as pessoas no convívio social, tanto das pessoas que possuem algum problema de audição ou daqueles que possuem plena audição (SIRIGATTI, 2017).

Sirigatti (2017) destaca que existem vários meios de tentar transpor essas barreiras, gestos, toques, língua de sinais etc.

Segundo o IBGE (2010) estima-se que existam mais de 9 milhões de deficientes auditivos dos quais mais de 340 mil não conseguem ouvir nada, mais de 2 milhões de deficientes auditivos são analfabetos e apenas cerca de 1 milhão frequentaram escolas ou creches. Esses dados mostram o quão defasados somos na questão de inclusão com esse grupo.

A tecnologia nos proporciona uma melhora de vida em diversos aspectos, devemos usufruí-la em seu máximo e sempre trabalhar para ampliar seus usos e otimizá-los, considerando este contexto, surgem as tecnologias assistivas que servem como auxiliares das pessoas que possuem algum impedimento de possuir uma vida plena.

## 2 OBJETIVOS

A seguir são apresentados o objetivo geral e os específicos.

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um aplicativo para promover a comunicação entre ouvintes e não ouvintes.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) pesquisar, analisar, identificar e definir conteúdos e referências bibliográficas que farão parte da pesquisa;
- b) investigar literatura acerca de tecnologias assistivas;
- c) planejar o aplicativo (layout, funcionamento, dentre outras características);
- d) estudar linguagem de programação, bem como, outras ferramentas que se fizerem necessárias para o desenvolvimento do sistema proposto;
- e) modelar o sistema a ser desenvolvido utilizando diagramas e conceitos da Linguagem de Modelagem Unificada;
- f) diagramar a parte gráfica do sistema (figuras, ícones, imagens e telas do aplicativo);
- g) desenvolver o aplicativo;
- h) testar, validar e propor melhorias.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

A seguir são apresentados alguns tópicos que norteiam o desenvolvimento desta pesquisa.

#### 3.1 O SURDO NA HISTÓRIA

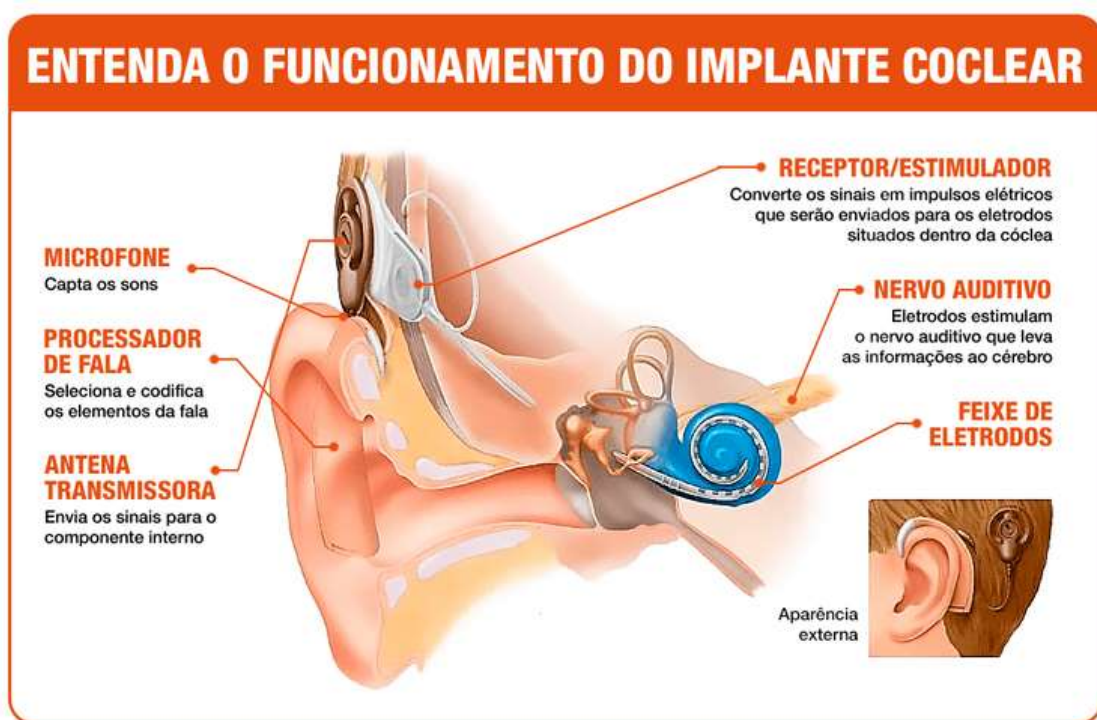
Apesar da quantia relevante, durante muito tempo as pessoas com algum tipo de deficiência auditiva eram consideradas incapazes e necessitavam de ajuda para oralizar seus anseios e necessidades.

Na Grécia antiga, os surdos eram vistos como seres inferiores. Os gregos acreditavam que o pensamento se originava através da fala, uma vez que a oralização era impossível, os surdos eram privados do conhecimento, mais tarde isso se agrava com os romanos que além dos impedimentos intelectuais os privavam de direitos legais simples, como o casamento (STROBEL, 2009).

#### 3.2 SURDEZ NOS DIAS ATUAIS

Os problemas de surdez, tem diversas causas, ambiente nocivo, infecção, congênito, estima-se que nos dias de hoje, existem mais de 360 milhões de surdos no mundo. Boa parte dos casos de perdas auditivas ou de situações que ela se torna suscetíveis estão relacionados a fatores do cotidiano, como o fone de ouvido, o qual se tornou companheiro diário de boa parte das pessoas ao redor do mundo (JARDIM, 2017). Estes dados refletem o quanto a saúde auditiva é negligenciada. Mediante este contexto diversas tecnologias foram criadas para ajudar a reverter os danos causados pela perda de audição, dentre elas o implante coclear, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1 - Funcionamento do implante coclear



Fonte: Fonseca (2015).

Um dos problemas deste implante é que quanto mais tarde implantado, maior é o déficit e menor o nível de adaptação da pessoa ao implante, uma vez que a parte do cérebro responsável por processar a audição nas pessoas ouvintes, não foi desenvolvida, entretanto, cada vez mais se tornou comum o implante cedo em crianças, no Brasil, há casos de implantes sendo instalados em crianças de três anos (FRNCO, 2014).

### 3.3 TIPOS DIFERENTES DE PERDA AUDITIVA

A seguir são apresentados alguns tipos de perda auditiva.

#### 3.3.1 Surdez de condução

É a surdez que se apresenta no ouvido médio ou no externo, a qual consiste em um problema que impede que o som chegue de forma clara no ouvido interno. Causada normalmente por obstrução do canal do ouvido por cera, mas também pode ocorrer devido a infecção do canal do ouvido ou no ouvido médio, problemas no tímpano, entre outros (RODRIGUES, 2017).

### 3.3.2 Surdez neurossensorial

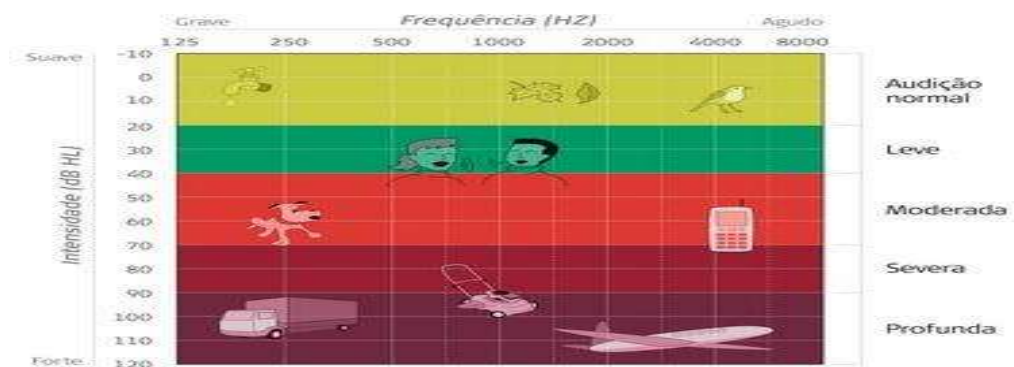
É a mais comum, surge de um problema no ouvido interno ou nas vias nervosas que conectam o ouvido interno e o cérebro, sendo o tipo mais comum de surdez permanente. A causa mais comum são doenças metabólicas e infecções, mas também é comum com o envelhecimento (RODRIGUES, 2017).

### 3.4 INTENSIDADE DA PERDA AUDITIVA

O deficiente auditivo tem a perda bilateral, parcial ou total da sua percepção auditiva, variando em graus e níveis (Figura 2), conforme apresentado a seguir (RODRIGUES, 2017).):

- a) **perda auditiva leve:** caracteriza a perda auditiva até 40 decibéis (unidade utilizada para medir sons);
- b) **perda auditiva moderada:** caracteriza a perda auditiva entre 40 e 70 decibéis;
- c) **perda auditiva severa:** caracteriza a perda auditiva entre 70 e 90 decibéis;
- d) **perda auditiva profunda:** caracteriza a perda auditiva acima dos 90 decibéis, sendo o caso mais grave.

Figura 2 - Audiograma



Fonte: MED-EL (2019).

### 3.5 CONSEQUÊNCIAS

Uma pessoa que foi educada em português e com o passar dos tempos sofreu a perda da audição conseguirá ler tranquilamente em nosso idioma, entretanto a pessoa que tem como língua materna a Libras, dificilmente conseguirá ler em português. As pessoas no segundo caso

além das Libras necessitam de um interprete, uma vez que mesmo tendo traduzido cada palavra de uma sentença para a língua de sinais, a compreensão pode ser difícil uma vez que em uma tradução literal, não se leva em consideração a ordem das palavras e suas regras gramaticais, conforme apresentado no canal do Youtube - “Nerdologia” (VOCÊ..., 2017).

### 3.6 EVOLUÇÃO DA LINGUA DE SINAIS

Um grande avanço que permitiu que a língua de sinais ganhasse reconhecimento foi o estudo de William Stokoe em 1960, ele analisou a American Sign Language (ASL), e concluiu que se tratava de uma língua com sua própria sintaxe, regras e estruturas gramaticais, ajudando assim a língua visual a ganhar força (SACKS, 1989).

Em 1857, Dom Pedro II junto de Eduard Huet criaram o primeiro instituto para surdos e mudos, o Imperial Instituto de Surdos-Mudos, no Rio de Janeiro. Mais tarde Huet começou a trabalhar na Libras, tendo como base a Língua francesa de sinais e de gestos, que já eram populares no país (INES, 2011). Não distante disto, em 1880, um congresso em Milão proibiu a linguagem de sinais alegando que a disseminação da mesma poderia causar uma segregação, sendo a oralização dos surdos o melhor caminho (ARAÚJO, 2009).

A língua de sinais é extremamente importante para o desenvolvimento social, em especial as crianças, daqueles que possuem, algum impedimento na oralização, uma vez que os relacionamentos nos ajudam a desenvolver uma percepção do mundo. Ensinar uma língua que não a de sinais pode acarretar esses problemas uma vez que estamos sujeitando a pessoa a uma língua que não é a sua linguagem natural (SACKS, 1989).

No Brasil, a Libras - Língua Brasileira de Sinais possui um alfabeto próprio com símbolos que não necessariamente possuem proximidade com o elemento em questão ao qual faz referência. A partir da década de 90, a língua de sinais, a Libras deixou de ser tratada como uma língua inferior, e com a lei Nº 10.436 de 24 de abril de 2002 passou a ser reconhecida como uma língua oficial do Brasil, mas ainda é vista como uma linguagem secundária (SACKS, 1989).

### 3.7 SURDEZ E O MEIO FAMILIAR

O deficiente auditivo, desde o seu nascimento, e durante toda a sua vida, estará cercado de barreiras, seja em seu âmbito social quanto a situações profissionais, por exemplo. Durante a infância, as mães em sua grande maioria são superprotetoras, e mães com filhos deficientes

tendem ser ainda mais, esta proteção exagerada muitas vezes é prejudicial ao filho, uma vez que gera uma relação de dependência e dificultando o desenvolvimento do deficiente na sociedade (REDONDO; MARTINS, 2000).

Nos primeiros momentos de vida, as crianças não conseguem estabelecer relação lógica entre seus sentimentos, cabendo aos pais interpretar e atenderem aos anseios dos filhos. Com uma criança ouvinte, o simples fato de a mãe utilizar da fala para tentar acalmar o bebê, já é um meio eficaz para acalmar o bebê e o ajudá-lo a desenvolver relação lógica entre as sensações. Para um bebê não ouvinte, esse meio não se torna eficaz, fazendo com que o bebê possa até se sentir abandonado e ocasionar até mesmo problemas com autoestima, essa condição exige cuidados mais específicos e cuidadosos (REDONDO; MARTINS, 2000).

Com um diagnóstico precoce, fica mais fácil dos pais se adaptarem e utilizarem de outros recursos para ajudar o filho a se comunicar e se desenvolver intelectualmente e socialmente, seja por meio de gestos, toques, sorrisos, olhares e carinhos direcionados ao bebê para ajuda-los a se desenvolver da mesma forma que as crianças ouvintes (REDONDO; MARTINS, 2000).

### 3.8 DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL DO DEFICIENTE AUDITIVO

Um passo importante para o desenvolvimento educacional de qualquer criança é o mesmo aprender a se comunicar, entretanto, os deficientes auditivos necessitam de apoio especial para que possam conseguir.

Durante a história foram desenvolvidos vários métodos para que o deficiente auditivo aprenda a se comunicar, seja ensinando Libras para a criança, ou em casos que possível, reforçando a audição com o implante coclear entre diversas outras técnicas abaixo descritas:

- a) **método oral com desenvolvimento de apenas um sentido:** este método, com ajuda do aparelho auditivo reforça a audição da criança e ajuda na alfabetização da criança no idioma mais comum, no caso do Brasil, o português, como o método perdoncini (aprimorar a sensação do deficiente auditivo com a repetição constante de uma sensação, através do próprio cotidiano) (REDONDO; MARTINS, 2000);
- b) **método oral com desenvolvimento multissensorial:** utiliza de recursos orais e visuais para o desenvolvimento. o implante coclear serve de exemplo e este é reforçado pelo ensino da leitura labial (REDONDO; MARTINS, 2000);

- c) **método de comunicação total:** todos os recursos disponíveis devem ser utilizados, orais, visuais e gestuais. reforçar tanto a oralização, quanto a leitura labial e o ensino da linguagem de sinais com o intuito de o preparar para as mais diversas situações e permiti-lo escolher o qual achar mais conveniente para tal ocasião (REDONDO; MARTINS, 2000);
- d) **bilinguismo:** o método mais complexo, o ensino tanto da língua de sinais juntamente do português, por exemplo. muitos deficientes auditivos ficam atrasados devido a esta tática, uma vez que o ensino da outra pode retardar ou até mesmo impossibilitar o aprendizado da outra, e uma vez que em diversas situações a língua oral não é o apropriado para o mesmo gera um deslocamento e o retarda no quesito desenvolvimento social e intelectual do deficiente auditivo (Nerdologia – “você sabe o que é surdez?”, 2017).

### 3.9 TECNOLOGIA

A seguir são apresentados alguns tópicos referentes a tecnologia assistiva.

#### 3.9.1 Tecnologia assistiva

Com a evolução da tecnologia, um novo ramo surgiu, o das tecnologias assistivas que no mínimo amenizam a barreira a qual seu usuário possua seja ela adquirida ou congênita.

As tecnologias assistivas abrangem diversas áreas, no caso dos deficientes auditivos e surdos, um exemplo muito forte é o implante coclear, mas não necessariamente existe a necessidade de ser algo físico, existem softwares que compartilham o objetivo de melhorar a qualidade de vida das pessoas. Atualmente, já é possível, inclusive encontrar em lojas virtuais, como a “PlayStore”, aplicativos assistivos que auxiliam as mais diversas formas de deficiência. A seguir serão apresentados alguns softwares.

### 3.9.1.1 Hand Talk

Este aplicativo funciona como um tradutor de Libras (Língua brasileira de sinais) para o português (Figura 3).

Figura 3 - Mascote Hand Talk



Fonte: Hand Talk (2020).

## 3.9.2 Tecnologia móvel

O avanço tecnológico permitiu que grande parcela da população tenha acesso à *smartphones*. Este aparelho cada frequentemente faz parte do cotidiano das pessoas. Cada vez mais as crianças possuem contato com essas tecnologias ou similares. Esta tecnologia além de um enorme potencial de conectividade e entretenimento pode ser utilizada para ajudar pessoas(AQUINO, 2007).

### 3.9.2.1 Android

O Android surgiu em 2003, sendo pertencente a “Android inc”. O projeto teve como base o Linux. Em 2005 o Google comprou esta mesma empresa e fundou sua divisão de dispositivos mobile. Por ser baseado em Linux, grande parte do seu Código fonte era público,

facilitando muito o desenvolvimento pela própria comunidade de recursos para o sistema operacional (GRIFFITHS, 2019).

O Android é o sistema operacional mais utilizado em *smartphones* no mundo, além do maior número de usuários, é um sistema de código-aberto, o que facilita o desenvolvimento de aplicações no mesmo, como pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 - Gráfico de número de usuários de acordo com os sistemas dos aparelhos



Fonte: Stat Counter (2017).

O enorme aumento dos utilizadores do sistema operacional Android se dá devido à popularização e a crescente necessidade de um. A maior parte dos celulares utiliza este sistema por vários motivos, dentre eles, o fator “Custo x Benefício” e o fato de ter uma *interface* amigável a todos os públicos.

### 3.9.2.2 Estrutura do sistema Android

O sistema Android se consiste em um conjunto de softwares com base em Linux. Boa parte dos recursos, como a memória e processamento em baixo nível é gerenciado pela própria Kernel. Como supracitado por se tratar de uma distribuição baseada em Linux, o desenvolvimento para esta plataforma se torna mais acessível, possibilitando criação de aplicativos e drivers otimizados para os dispositivos. A Figura 5 ilustra a estrutura do sistema Android (GRIFFITHS, 2019).

Figura 5 - Estrutura do Sistema Android



Fonte: Android Dev (2019).

### 3.9.3 Recursos de desenvolvimento

Para o desenvolvimento de aplicações e sistemas utilizamos de linguagens de programação, estas, possuem semântica e sintaxe próprias e através de um compilador, geram softwares. A seguir são apresentadas uma breve descrição de algumas linguagens e tecnologias, que por conseguinte, foram utilizadas para o desenvolvimento deste projeto.

#### 3.9.3.1 Java Script

O Java Script é uma linguagem de *Script* muito forte nos dias de hoje, tanto para desenvolvimento web no *Front-End* e no *Back-End*, para construções de aplicativos nativos, tanto para IOS quanto para o Android, utilizando da biblioteca “React Native”. É uma

linguagem de alto nível, orientada a objetos e com uma gama enorme de *frameworks* e bibliotecas disponíveis, e uma comunidade extremamente ativa, proporcionando uma grande quantia de material de fácil acesso para desenvolver com base nesta linguagem (BIFFI, 2018).

### 3.9.3.2 SQL

SQL (Structured Query Language) é uma linguagem padronizada para operações dentro de um banco de dados relacionais. A linguagem permite inserir, remover, atualizar, organizar, entre outras opções, as informações dentro de um banco de dados (CARVALHO, 2017).

### 3.9.3.3 PostgreSQL

É um SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados), por meio deste é possível realizar as instruções em SQL e manipular o banco de dados e as informações ali contidas (CARVALHO, 2017).

### 3.9.3.4 React Native

É uma biblioteca Java Script a qual permite desenvolver aplicativos nativos tanto para Android quanto IOS. A biblioteca transforma os *scripts* em Java Script para código nativo das duas plataformas. Esta biblioteca conta com uma comunidade ativa e hoje é mantida pelo Facebook e é atualizada frequentemente por ela (FERREIRA, 2020).

## 4 METODOLOGIA

A princípio, a pesquisa em questão possui caráter exploratório e foi desenvolvida em duas etapas distintas: etapa de revisão teórica buscando investigar os aspectos pertinentes, para que, assim, haja a familiarização com o tema e etapa prática em que houve o desenvolvimento do aplicativo.

### 4.1 REVISÃO TEÓRICA

Nesta primeira etapa, o estudo foi direcionado à conceitos necessários para o desenvolvimento da pesquisa, bem como, identificar os pontos em que à assistência se faz necessária. Assim, a revisão teórica aborda a avaliação de bibliografias existentes, estejam elas em livros, artigos ou periódicos, acerca de conceitos ou teorias que se relacionam ao tema da pesquisa buscando o aprofundamento do conhecimento a respeito do assunto. É nessa etapa, também, que ocorreu análise de métodos e ferramentas já utilizados e/ou trabalhos correlatos, visando reaplicar métodos imprescindíveis para a implementação do aplicativo e criar os necessários para execução de itens específicos. Durante essa revisão houve o uso de palavras-chave como: acessibilidade, React-Native, desenvolvimento, nativo, móvel, Android, programação e demais que foram necessárias.

### 4.2 PLANO DE DESENVOLVIMENTO

O plano de desenvolvimento do modelo em questão nesta pesquisa envolveu os seguintes procedimentos:

- a) **Modelagem do software:** a modelagem de software consiste em uma forma de representar brevemente o sistema completo. Em outras palavras, ato de explicar de maneira resumida as principais características e funcionalidades de um software, bem como, apontar as características e recursos necessários para o desenvolvimento. Para isto foi utilizada a Linguagem de Modelagem Unificada (UML);
- b) **Criação do banco de dados:** o banco de dados fará o armazenamento de dados que serão gerados durante a interação do usuário com o aplicativo, além de guardar as preferências dos usuários, permitindo que elas sejam exportadas para outro aparelho, caso necessário;

- a) **Projeto de interface:** Durante este processo foi pensada e projetada a *interface* que mais se adequa à proposta do projeto levando em conta sua praticidade, eficácia e desempenho de acordo com as necessidades do usuário;
- b) **Desenvolvimento do *Front-end* e *Back-end*:** Neste momento foi realizada toda a programação mobile do software, a qual foi guiada com base nas pesquisas bibliográficas em livros, revistas e artigos especializados da área, bem como, com a utilização das tecnologias apresentadas anteriormente;
- c) **Avaliação do aplicativo:** Após a finalização da programação ocorreu uma fase de testes do autor com foco na detecção de falhas durante a hipotética manipulação do aplicativo pelos usuários, e onde detectou-se características e possibilidades de melhoria.

#### 4.3 PROGRAMAÇÃO E LINGUAGENS

Durante o desenvolvimento de um aplicativo, costuma-se priorizar a satisfação dos usuários, atendendo aos requisitos pré-definidos no início do projeto. Assim, é importante frisar e implementar a praticidade do software para aqueles que irão utilizá-lo. Nesse sentido, para atingir as características em foco nesta pesquisa, houve a utilização de estratégias específicas, dentre as quais esteve o estudo das tecnologias e mecanismos que foram utilizados durante a implementação do aplicativo. Sendo assim, as principais tecnologias utilizadas no desenvolvimento do protótipo foram:

- a) **UML (*Unified Modeling Language* - em português *Linguagem Unificada de Modelagem*):** Geralmente é usada por auxiliar na visualização do projeto como um todo e comunicação entre os objetos do software, fazendo com que o desenvolvedor entenda melhor os processos do sistema. Esta linguagem é, resumidamente, um padrão para modelagem de sistemas sob o ponto de vista da orientação a objetos. Nesse sentido, a estruturação do aplicativo neste projeto foi feita utilizando as especificações da UML;
- b) **JavaScript:** O JavaScript é uma linguagem de programação que dentre suas características, está permitir ao desenvolvedor a inserção de interatividade em elementos dos softwares, como: conteúdos que atualizam em um intervalo de tempo pré-definido, animações etc.;

- c) **SQL:** a linguagem SQL é utilizada para manipulação do banco de dados. Assim, será utilizada nas interações que o software faz com o banco de dados criado, desde inserções, exclusões, atualizações e acessos a base;
- d) **PostgreSQL:** É um sistema gerenciador de banco de dados que usa a linguagem SQL combinada com outros recursos;
- e) **React Native:** É um framework para desenvolvimento de aplicativos móveis multiplataforma. Um framework é um facilitador no desenvolvimento de diversas aplicações e, sem dúvida, sua utilização poupa tempo e custos para quem utiliza, pois de forma mais básica, é um conjunto de bibliotecas utilizadas para criar uma base, onde as aplicações são construídas. O React Native possibilita a criação de aplicações móveis multiplataforma (Android e iOS) utilizando apenas JavaScript. Porém, diferente de outros frameworks com esta mesma finalidade (Cordova, por exemplo), todo o código desenvolvido com o React Native é convertido para linguagem nativa do sistema operacional, o que torna o App muito mais fluido;

#### 4.4 MATERIAIS UTILIZADOS

A principal ferramenta que foi utilizada é um computador com o sistema operacional *Windows 10 pro - 64 bits*, e processador Intel® Core™ i7-8700 3.2 GHz, 16 GB memória RAM, que deve atender todas as necessidades do projeto. A ferramenta pertence ao pesquisador e foi escolhida por possuir capacidade o suficiente para uso no desenvolvimento do aplicativo proposto.

Além do computador pessoal portátil há softwares específicos que foram utilizados no desenvolvimento do software proposto nesta pesquisa, dentre os quais estão: uma ferramenta de apoio ao desenvolvedor (Ambiente Integrado de Desenvolvimento, - conhecida entre profissionais da Tecnologia da Informação como IDE - Integrated Development Environment), um programa de modelagem UML, um software que simula um servidor no mesmo computador em que está sendo realizada a programação, um gerenciador de banco de dados, além de outras ferramentas durante o processo de desenvolvimento. Todos foram escolhidos de acordo com a necessidade.

- a) **Astah Community:** Astah Community trata-se de um programa para computador ou ferramenta com o principal objetivo de auxiliar durante a modelagem do software seguindo os padrões da linguagem UML;

- b) **Bootstrap:** Responsável pela responsividade de um código fonte, ou seja, a capacidade de uma página se adaptar a um *display* em específico;
- c) **HTML e CSS:** Respectivamente, uma linguagem de marcação, utilizada amplamente na web, estruturando o conteúdo que será mostrado para o usuário e uma linguagem de estilização, auxilia na questão de efeitos e estilos aplicados na página.
- d) **PgADMIN:** É o mais popular e Open Source administrador e plataforma de desenvolvimento para o PostgreSQL e será utilizado para auxiliar na administração do banco de dados;
- e) **Visual Studio Code:** Editor de texto da Microsoft, que será usado para HTML, CSS e Java Script.
- f) **Java Script:** Linguagem de script altamente utilizada em desenvolvimento mobile nos dias de hoje, no caso especificamente fazendo uso da biblioteca React-Native

#### 4.5 ARQUITETURA DO APLICATIVO

O aplicativo (App) apresenta caráter assistivo, disponibilizando ao usuário uma *interface* com diversas telas (compostas por *cards*) e várias opções, as quais são “adaptadas” de acordo com suas necessidades e preferências.

Para a tradução foi utilizada uma API do Governo Federal Brasileiro, chamada Vlibras – o aplicativo envia um valor *string* com o nome da opção, a API recebe esta requisição e devolve a devida tradução para o aplicativo que a exibe para o usuário. Dentre as funções do aplicativo, destacam-se as seguintes funcionalidades:

- a) **Menu com categorias para organização das opções:** Ele possui uma tela inicial na qual será apresentada as opções para o usuário, o qual deve escolher uma
- b) **Tradução através de uma animação de libras para português:** Para animação foi consumido recursos de uma API do próprio Governo Federal que consegue realizar a tradução de palavras e frases.

## 4.6 NAVEGAÇÃO

O App conta com uma *Home Screen* simples, a qual disponibiliza para o usuário uma gama de possíveis categorias, as quais ele deve escolher, e assim usufruir de suas funcionalidades.

O primeiro passo para o usuário é escolher entre uma categoria dentre as que foram apresentadas para o mesmo, feita a escolha, o mesmo será redirecionado para uma tela na qual poderá decidir entre elementos da mesma categoria, após feita a escolha da opção o mesmo será direcionado para uma tela a qual receberá uma animação, consumida via API e visualizará a animação da tradução.

## 4.7 ATIVIDADES DO APLICATIVO

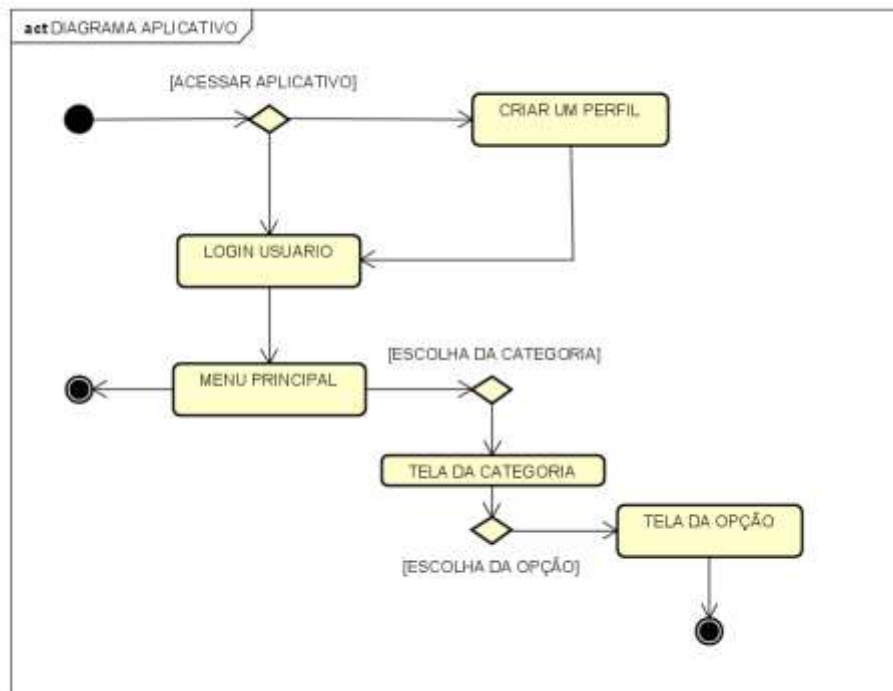
A magnitude da implementação do aplicativo está no desenvolvimento *do front-end* em consonância com correto funcionamento *do back-end*.

Inicialmente é disponibilizado ao usuário um questionário, o qual coletará informações para que se traçado seu perfil, como por exemplo, quais são suas maiores dificuldades encontradas, bem como, os recursos necessários para auxiliá-lo no dia a dia. Depois de traçado o perfil, um menu com vários itens será disponibilizado - o qual possui subcategorias, podendo estes serem personalizados de acordo com a preferência e necessidade do usuário.

O aplicativo será o mais simples e intuitivo o possível, durante o processo de escrita desta proposta foram notados diversos problemas na implementação de um software assistivo, e com base neste contexto foi projetada uma *interface* que permita que qualquer pessoa, mesmo que com o mínimo de contato com a tecnologia consiga usufruir da plataforma facilmente.

O Diagrama de Atividades representado na Figura 6 ilustra o funcionamento do aplicativo.

Figura 6 - Diagrama de atividades do aplicativo



Fonte: Elaborada pelo autor.

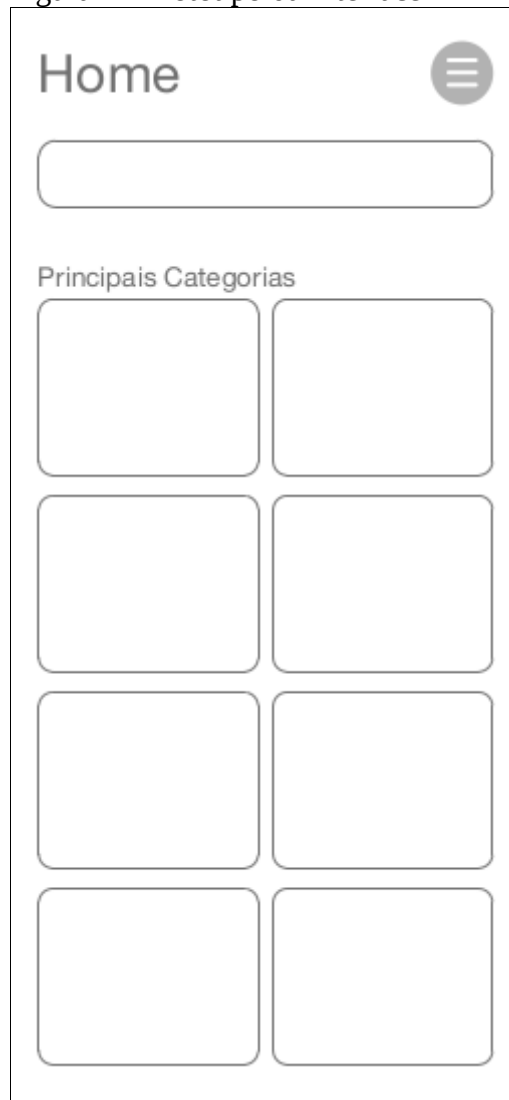
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados os resultados oriundos do desenvolvimento desta pesquisa.

### 5.1 INTERFACE

A *interface* foi modelada dentro do Adobe XD. A utilização deste software permite-nos um planejamento preciso de como a aplicação deve se comportar, e assim, garantir uma boa experiência para o usuário, mantendo-se simples e preciso. A Figura 7 ilustra o design da interface.

Figura 7 - Protótipo da Interface



Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura 8 ilustra a interface em sua versão final, ou seja, apresentado suas opções representadas em forma de categorias, que o usuário deverá escolher para poder dar sequência a utilização do aplicativo.

Figura 8 - Aparência final da interface



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para realizar a tradução para libras foi utilizada uma API pública pertencente ao Governo Federal do Brasil. O aplicativo recebe o arquivo de animação em WEBPGL e o exibe transformando-o em um objeto Unity. A Figura 9 ilustra o boneco utilizado na animação reproduzida

Figura 9 - VLibras



Fonte: (VLIBRAS, 2020).

A Figura 10 ilustra uma demonstração de um caso de uso do aplicativo, no caso representando a tela de comidas.

Figura 10 - Tela de Categorias Comida



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 11 mostra a tela final incluso a animação da tradução para libras do aplicativo.

Figura 11 - Aplicativo em sua tela final



Fonte: elaborado pelo autor.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Durante o desenvolvimento e pesquisa do software foi possível notar uma demanda e uma necessidade muito grande de tecnologias assistivas. O mundo nunca foi tão interessado em tecnologia como é hoje, este fato, aumenta a demanda da inclusão, a tecnologia, tem um poder de inclusão enorme, uma vez que, tem potencial para se adequar e atender uma vasta gama de necessidade.

Este projeto focou no desenvolvimento voltado aqueles com problemas na comunicação verbal, buscando incluir, facilitar e apresentar a Libras, este tipo de desenvolvimento, além do ponto de vista prático e utilitário, levanta o ponto da representatividade, desenvolver algo pensando em influenciar uma parcela minoritária, para aqueles que a compõe é algo que importa muito.

Como autor foi possível perceber a demanda latente por este tipo de aplicativos, bem como, visualizar uma possibilidade de investimentos na área e o potencial inclusivo da tecnologia.

**CARTA DE DISPENSA****CARTA DE DISPENSA DE APRESENTAÇÃO AO CEP OU CEUA****À****COORDENADORIA DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USC**

Informo que não é necessária a submissão do projeto de pesquisa intitulado **APLICAÇÃO ASSISTIVA PARA COMUNICAÇÃO ENTRE OUVINTES E NÃO OUVINTES**, ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) ou à Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) devido à pesquisa não envolver seres humanos e nem animais, pois só utilizará métodos de computação envolvendo manipulação de dados, hardware e programação. A nível de testes, o aplicativo será testado pelo próprio desenvolvedor focando assim as funcionalidades dele.

Atenciosamente,



---

Prof. Dr. Elvio Gilberto da Silva

Bauru, 20 de março de 2019.

## REFERÊNCIAS

- AQUINO, J. F. S. **Plataformas de desenvolvimento para dispositivos móveis**. 2007. Monografia (Especialização em Informática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www-di.inf.puc-rio.br/~endler/courses/Mobile/Monografias/07/Android-Juliana-Mono.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2019.
- ARQUITETURA da plataforma. In: **Developer Android**. [S.l.], [c2020]. Disponível em: <https://developer.android.com/guide/platform?hl=pt>. Acesso em: 20 fev. 2020.
- BIFFI, K. B. **JavaScript: básico ao avançado**. [S. l.]: Amazon Digital Services, 2018. v. 1, 125 p. *E-Book*.
- CARVALHO, V. **PostgreSQL: Banco de dados para aplicações**. Amazon Digital Services, 2017. *E-Book*.
- FERREIRA, E. **Desenvolvendo aplicativos móveis com React Native**. Amazon Digital Services, 2020. v. 1, *E-Book*.
- FRANCO, F. **Implante coclear trata a surdez, mas afeta a aprendizagem**, Brasília, 2014. Disponível em: [http://sites.correioweb.com.br/app/50,114/2014/09/22/noticia\\_saudeplena,150363/implante-coclear-trata-a-surdez-mas-afeta-a-aprendizagem.shtml](http://sites.correioweb.com.br/app/50,114/2014/09/22/noticia_saudeplena,150363/implante-coclear-trata-a-surdez-mas-afeta-a-aprendizagem.shtml). Acesso em: 12 fev.2019
- GRIFFITHS, D.; GRIFFITHS, D. **Use a cabeça!:** Desenvolvendo Para Android. Amazon Digital Services, 2019. v. 2, *E-Book*.
- IBGE. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 10 fev. 2019.
- IBGE. **Cartilha da pessoa com deficiência**, Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: [www.pessoacomdeficiencia.gov.br](http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br). Acesso em: 10 fev.2019.
- JARDIM, D. S.; MACIEL, F. J.; LEMOS, S. M.A., **Perda auditiva incapacitante: análise de fatores associados**, 2017. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2317-64312017000100323#:~:text=INTRODU%C3%87%C3%83O-,A%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20de%20Sa%C3%BAde%20\(OMS\)%20estima%20que%20360%20milh%C3%B5es,a%2015%20anos\(1\)](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-64312017000100323#:~:text=INTRODU%C3%87%C3%83O-,A%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20de%20Sa%C3%BAde%20(OMS)%20estima%20que%20360%20milh%C3%B5es,a%2015%20anos(1)). Acesso em: 11 fev.2019
- MED-EL, Medical Electronics. **O audiograma**, 2020. Disponível em: <https://www.medel.com/pt-br/about-hearing/audiogram>. Acesso em 9 fev.2019
- REDONDO, M. C. F.; MARTINS, J. **Deficiência Auditiva**. Brasília, DF: MEC, 2000. (Cadernos da TV Escola, 1), 32 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciaauditiva.pdf>. Acesso em: 10 fev.2019
- RODRIGUES, L. **O que é Deficiência Auditiva e Surdez?**, 2017. Disponível em: <https://institutoitard.com.br/o-que-e-deficiencia-auditiva-e-surdez>. Acesso em: 10 fev.2019.

SACKS, O. W. **Vendo Vozes**: Uma viagem ao mundo dos surdos. New York: University Of California Press, 1989.

SIRIGATTI, L. **Inclusão do deficiente auditivo em sala de aula de ensino regular**. Amazon Digital Services, 2017. v. 1, *E-Book*

STROBEL, K. **História da educação de surdos**, 2009. Disponível em:  
[http://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoEspecificada/historiaDaEducacaoDeSurdos/assets/258/TextoBase\\_HistoriaEducacaoSurdos.pdf](http://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoEspecificada/historiaDaEducacaoDeSurdos/assets/258/TextoBase_HistoriaEducacaoSurdos.pdf). Acesso em: 10 fev.2019

VLIBRAS. **VLibras**, Brasília, DF: Ministério da Economia, 2020. Disponível em:  
<https://www.vlibras.gov.br/>. Acesso em: 05 jan.2020

WHO. **World report on disability 2011**. Genebra: WHO, 2011. Disponível em:  
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/44575>. Acesso em: 10 fev. 2019.