



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM INFORMÁTICA
CÂMPUS MACAPÁ

DIOGO RIBEIRO DA SILVA
JOSIEL BENÍCIO BEZERRA

O USO DE SOFTWARE COMO FACILITADOR NA INTERAÇÃO COM O SURDO:
Hand Talk e VLibras

MACAPÁ – AP
2019

DIOGO RIBEIRO DA SILVA
JOSIEL BENÍCIO BEZERRA

O USO DE SOFTWARE COMO FACILITADOR NA INTERAÇÃO COM O SURDO:
Hand Talk e VLibras

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso Superior de Licenciatura em Informática, do Instituto de educação, ciência e tecnologia do Amapá – IFAP, como requisito avaliativo para obtenção de título de Licenciado em Informática.

Orientador: Prof. Me. André Freire.

MACAPÁ – AP
2019

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

- S586u Silva, Diogo Ribeiro da
O uso de software como facilitador na interação com o surdo :
Hand Talk e VLibras
/ Diogo Ribeiro da Silva, Josiel Benício Bezerra. - Macapá, 2019.
59 f.: il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Curso de
Licenciatura em Informática, 2019.
- Orientador: André Freire.
1. Contextualização de software. 2. Recursos tecnológicos. 3. Tecnologia
assistiva. I. Bezerra, Josiel Benício. I. Freire, André, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

DIOGO RIBEIRO DA SILVA

JOSIEL BENÍCIO BEZERRA

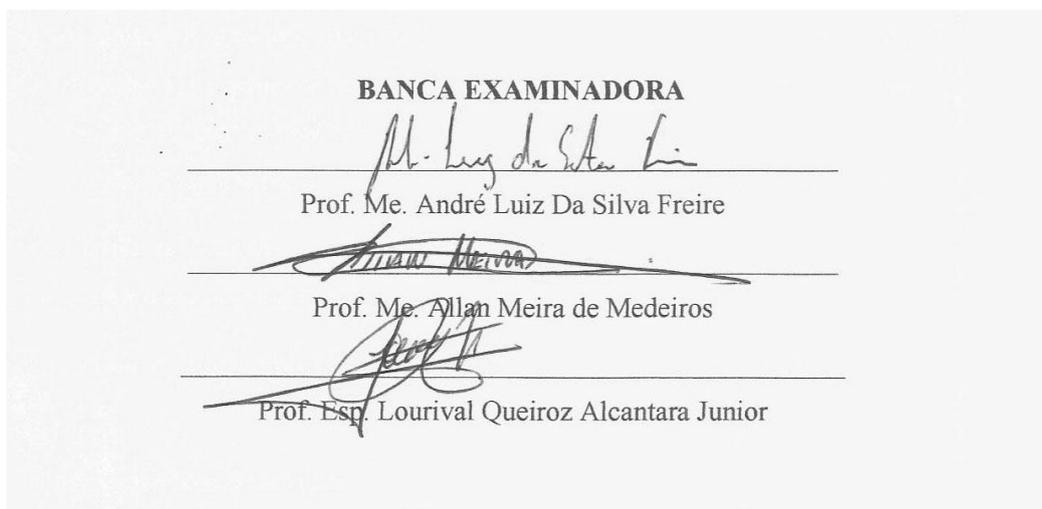
O USO DE SOFTWARE COMO FACILITADOR NA INTERAÇÃO COM O SURDO:

Hand Talk e VLibras

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso Superior de Licenciatura em Informática, do Instituto de educação, ciência e tecnologia do Amapá – IFAP, como requisito avaliativo para obtenção de título de Licenciado em Informática. Orientador: Prof. Me. André Freire.

Data da aprovação: 17/06/2019

Nota: 9.5



AGRADECIMENTOS

A minha família que possibilitou eu percorrer essa etapa da graduação

Aos professores, pelo conhecimento adquirido durante o curso, especialmente a Professora Luciana Velasco que aceitou me orientar com seu vasto conhecimento sobre inclusão, a Professora Adriana Silva, pela oportunidade de nos comunicar e aprender com os surdos em suas aulas, sendo eixo principal do meu trabalho, ao Professor Thiêgo Maciel pelo esclarecimento e orientação durante meus estágios.

Aos amigos, colegas e pessoas que convivi durante esta jornada.

Ao Instituto Federal do Amapá e todo corpo de funcionários pelo acolhimento durante esta etapa.

Muito obrigado por tudo.

Gratidão.

Agradeço a Deus por este momento, por todas as bênçãos sobre minha vida e minha família, sem ele nada disso teria sido possível.

Agradeço meus pais Antonio e Deusilene meus maiores incentivadores, eles que me proporcionaram a melhor educação e me apoiaram desde o início para que estivesse concluindo mais essa etapa da minha vida. A minha esposa Adriana, que sempre esteve ao meu lado me incentivando e apoiando, aos meus filhos que são minha maior motivação e meus amigos.

Sou grato aos nossos professores Luciana e André Freire, que nos auxiliaram e revisaram nossa monografia.

Sou grato a todo corpo docente, à direção e administração do Instituto federal do Amapá.

RESUMO

Este trabalho propõe o uso de software como facilitador na interação com o surdo no intuito de demonstrar suas especificações e usabilidade na tradução para Libras que é a língua usada pela comunidade, objetivando uma pesquisa bibliográfica para evidenciar as contribuições que os aplicativos Hand Talk e VLibras embarcam com suas ferramentas assistivas em relação as barreiras que os surdos encontram no meio que vivem, trazemos comparações de softwares para averiguação dos recursos que servem para facilitar sua inclusão com uso de tecnologia assistiva. Foram selecionados aplicativos com os maiores números de downloads através de informações cedidas pelos próprios desenvolvedores e lojas onde estão disponíveis descrevendo sua interação e usabilidade em situações cotidianas, relatando ações que podem ser empregadas através das especificações de ferramentas que cada aplicativo traz embarcado afim de facilitar a compreensão nas traduções oferecidas nos diversos ambientes que podem ser aplicados. Os aplicativos cumprem seu papel na sociedade como tecnologia assistiva de inclusão oferecendo facilidade na interação entre pessoas e meios tecnológico como computadores, celulares, tabletes, sites, televisores tornando o recurso oferecido essencial na quebra de barreiras, no acesso a informações e comunicação, através do empoderamento e difusão de Libras; este trabalho busca fortalecer base de pesquisas e conteúdos voltados para inclusão do surdo através de buscas bibliográficas e comparativos afim de contribuir para futuros aperfeiçoamentos na produção de tecnologia assistiva.

Palavras-chaves: Recursos Tecnológicos. Aplicativos. Inclusão. Tecnologia Assistiva.

ABSTRACT

This work proposes the software use as facilitator in the interaction with the deaf person in the intention of demonstrating his specifications and usability in the translation for Pounds that is the language used by the community, aiming at a qualitative inquiry in order that show the contributions up that applicable Hand Talk and VLibras board with his tools assistiva in relation the barriers that the deaf persons think in the environment that they live, we bring comparisons of softwares to verification of the resources that serve to make easy his inclusion with technology use assistiva. They were applicable teams with the biggest numbers of downloads through informations given up by the desenvolvedores themselves and shops they are where available describing his interaction and usability in daily situations reporting actions that can be employed through the tools specifications that each applications program brings boarded relative of making easy the understanding in the translations offered in surrounding many people that can be applied. The applications programs carry out his paper in the society like tool assistiva of inclusion offering easiness in the interaction between persons and ways technologically like computers, cellphones, tablets, sites, Television sets making the essential offered resource into the break of barriers in the access to informations and communication through the empoderamento and diffusion of Pounds; this work looks to strengthen base of inquiries and contents turned for inclusion of the deaf person through bibliographical searches and comparative relative of contributing to future improvements in the technology production assistiva.

Keywords: Technological. Applicable resources. Inclusion. Technology Assistiva.

LISTA DE FÍGURAS

Figura 1 - Telas (Login, Tradutor, Menu)	34
Figura 2 - Telas (Aprenda Sinais com vídeos do Hugo)	35
Figura 3 - Informações do Desenvolvedor	35
Figura 4 - Informações App Store	36
Figura 5 - Interface inicial Hand Talk	37
Figura 6 - Logo VLibras vídeo	40
Figura 7 - Logo Wikilibras	41
Figura 8 - Integração com NVDA	42
Figura 9 - Informações sobre o aplicativo - Google Play	43
Figura 10 - Telas (Tela inicial do VLibras, Menu VLibras)	43
Figura 11 - Informações do aplicativo - App Store	44
Figura 12 - Tela de tradução por texto VLibras	44
Figura 13 - Tela de tradução por voz	45
Figura 14 - Tela de seleção de Regionalismo	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Graus de Severidade propostos por Nielsen	24
Tabela 2 - VLibras Desktop - requisitos hardware	42
Tabela 3 - VLibras Desktop - requisitos de sistema	42
Tabela 4 - Comparativo de funcionalidades entre os aplicativos mobile	51
Tabela 5 - Comparativo de uso no computador	51

TABELA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Números de Downloads	36
Gráfico 2 - Avaliação dos usuários App Store	36
Gráfico 3 - VLibras - Avaliação do usuário na Google Play	43
Gráfico 4 - VLibras - Avaliação do usuário da App Store	44

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	DESENVOLVIMENTO	15
2.1	Contextualização de software	15
2.1.1	Categorias de softwares	16
2.1.2	Tipos de Software	16
2.1.3	Sistemas Operacionais	17
2.1.4	Modelos de Sistemas Operacionais	18
2.2	Tipos de computador	18
2.2.1	Supercomputadores	18
2.2.2	Mainframes	19
2.2.3	Microcomputadores	19
2.2.4	Notebooks e Laptops	20
2.2.5	Smartphones	20
2.2.6	Tabletes	21
2.3	Interação humano computador (ihc)	22
2.3.1	Inspeção Ergonômica	23
2.3.2	Aplicação de lista de verificação e critérios heurísticos	24
2.3.3	Análise de dados coletados durante a inspeção de ergonômica	24
2.3.4	Usabilidade	25
2.3.5	Acessibilidade	25
3	LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS – LIBRAS	27
3.1	Lei Brasileira De Inclusão da Pessoa com Deficiência	28
3.2	Acesso à informação e à comunicação	30
3.3	Tecnologia assistiva	30
4	PROGRAMAS E APLICATIVOS	32
4.1	Recursos	32
4.2	Serviços	32
4.3	Metodologia	33
5	HAND TALK	34
5.1	Formas de traduções oferecidas pelo aplicativo	37
5.2	Tradução off-line	37
5.3	Histórico	37

5.4	Hugo Ensina	38
5.5	Dicionário	38
5.6	Ajuda	38
5.7	Traduções em sites	38
5.8	Reconhecimento e premiações	38
6	VLIBRAS	40
6.1	Parceria entre Instituições	40
6.2	Ferramentas colaborativas	40
6.3	VLibras-Plugin	41
6.4	VLibras-Desktop	41
6.5	Integração com leitor de tela	42
6.7	VLibras para smartphone ou tablete (mobile)	43
6.8	Reconhecimento e premiações	46
7	QUALIDADE EM IHC NOS APLICATIVOS MOBILE	48
7.1	Hand Talk	48
7.2	VLibras	48
7.3	Acessibilidade	48
7.4	Comunicabilidade	49
7.5	Avaliação Heurística	49
7.6	Percurso Cognitivo	50
8	COMPARATIVO ENTRE APLICATIVOS	52
8.1	Computador	52
8.2	Mobile	53
8.3	Contribuição Dos Aplicativos	54
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
	REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

O uso de tecnologia no cotidiano das pessoas se tornou comum no século XXI, computadores, notebooks, tablets e smartphones passaram a fazer parte do modo como as comunicações acontecem através desses aparelhos e uma gama de funções surgiram com esses aparatos tecnológicos, os softwares/aplicativos são os responsáveis pela resolução de problemas e funcionalidade dos aparelhos, e suas características se destinam a vários campos do conhecimento como educação, comunicação, esportes, saúde, inclusão, jogos e muitos outros campos que necessitem de sua resolução para determinada finalidade.

Através deste contexto, a comunicação é o fator mais importante entre as pessoas pois gera conhecimento, sabedoria, aprendizagem e interação, entretanto os surdos encontram barreiras na comunicação por não desenvolverem a fala, ficando de fora do processo onde não existem meios de interpretação para sua língua de sinais. Nesta dificuldade que os surdos encontram na sua vida, apresentamos softwares que facilitem a interação da comunidade surda com o público oralizado que não possui conhecimento sobre sua língua, Hand Talk e VLibras são tecnologias assistiva que facilitam a interação com os surdos

A Comunidade surda utiliza a comunicação espaço visual como principal meio de conhecer o mundo, em substituição à audição e à fala. A maioria das pessoas surdas, no contato com outros surdos, desenvolve a Língua de Sinais. Vygotsky (2008) reconhece a língua de sinais como uma língua que pode promover interação comunicativa significativa para o processo de aprendizagem dos surdos. Conhecer essa língua implica compreender o seu sistema de recepção e produção, que se estabelece diferentemente das línguas orais. (OLIVEIRA & FIGUEIREDO, 2017).

Segundo o Censo de 2010 realizado pelo IBGE, 9,7 milhões de pessoas têm deficiência auditiva. Desses, 2.147.366 milhões apresentam deficiência auditiva severa, situação em que há uma perda entre 70 e 90 decibéis (dB). Cerca de um milhão são jovens até 19 anos. Observando estes dados censitário buscamos bibliografias para contribuir com os surdos na sua inclusão e apresentar informações sobre os softwares que eles possuem ao seu favor com finalidades de comunicação e interpretação da sua língua materna.

Como a sociedade se estabelece através da comunicação e por meio da socialização que desenvolvemos aprendizagem, segundo Oliveira (1998, p. 24), “a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas uma relação mediada, sendo os sistemas simbólicos os elementos intermediários entre o sujeito e o mundo”. Em outras palavras, o desenvolvimento

sociocognitivo do indivíduo se estabelece por meio de interações produzidas com o uso de instrumentos, como o uso de materiais, ou por meio de um sistema de símbolos, como a linguagem; podendo ser evidenciado o instrumento tecnológico como meio de comunicação ressaltando as Tecnologias Assistivas disponíveis para uso de interação e aprendizagem. (OLIVEIRA & FIGUEIREDO, 2017).

A Lei Brasileira de Inclusão carrega consigo a luta pela quebra de barreiras estruturando em áreas onde acessibilidade deve ser inclusa para tornar ambientes de natureza física, mental, intelectual e sensorial do indivíduo e muda a ideia de atribuir a deficiência a pessoa e passa a ser resultado de falta de acessibilidade que a sociedade e o estado dão as características de cada um, mostrando que a deficiência está no meio, não nas pessoas. (BRASIL, 2015)

Desta perspectiva surge o conceito de Desenho Universal. Segundo Carvalho, 2003 apud STEINFELD (1994), o conceito de Desenho Universal é diferente do conceito de Desenho Acessível. O Desenho Acessível diz respeito aos produtos e construções acessíveis e utilizáveis por pessoas com deficiências. O Desenho Universal diz respeito aos produtos e construções acessíveis e utilizáveis por todos os indivíduos, independentemente de possuírem ou não deficiências. Apesar das definições aparentarem ter apenas diferenças semânticas, na realidade significam muito mais do que isto. Os Desenhos Acessíveis têm uma tendência a separar as facilidades oferecidas para as pessoas com deficiências, das oferecidas às demais pessoas, como rampas de acesso ao lado de escadas ou toaletes diferentes para cadeirantes. O Desenho Universal, por outro lado, tem como objetivo proporcionar soluções que possam acomodar pessoas com ou sem deficiências e beneficiar pessoas de todas as idades e capacidades, sem discriminações. (CARVALHO, 2003).

Para evidenciar os softwares como facilitadores na interação com o surdo elencamos como objetivo principal levantar os aspectos funcionais e sua usabilidade para compreender suas funções de tecnologia assistiva. E delimitamos questões específicas de como eles auxiliam na inclusão do surdo, seus requisitos de funcionamento para demais sistemas onde podem ser embarcados para realizar as traduções com internet e sem internet, comparar os aplicativos e apresentar os recursos que cada softwares disponibiliza para redução de barreiras, além de sugestões sobre o VLibras com o suite de ferramentas que oferecem funcionalidades de cooperação entre comunidades para criação de novos sinais e regionalismo.

A inclusão é uma temática recorrente na sociedade e constantemente estamos buscando meios de quebrar barreiras para um mundo mais igualitário na busca de realizações de sonhos e conquistas em patamares que eram restrito as pessoas que não possuem qualquer

tipo de deficiência. Com aporte das novas tecnologias surgiram diversos avanços através das tecnologias assistiva, possibilitando uma gama de produtos com os mais diversas soluções para auxiliar a humanidade na sua independência no cotidiano.

Os surdos são o foco deste trabalho e para demonstrar que suas vidas estão passando por mudanças através da era da informação, apresentamos softwares que facilitem sua comunicação e aprendizagem com pessoas oralizadas, demonstrando a questão da barreira em relação a interação com os surdos é devidamente minimizada com softwares de tradução de sinais disponíveis em dispositivos que usamos rotineiramente como notebook, celulares, tablets, computadores

Discorreremos sobre essa problemática de comunicação com o surdo devido nem sempre contarmos com especialistas intérpretes para mediar interação com a comunidade e por questões da Libras ser a língua do surdo não temos acessos ao ensino da Língua como componente regular nas instituições de ensino porém a Lei Brasileira de Inclusão apresenta uma nova realidade aos surdos quando explana sobre obrigatoriedades para inclusão em Tecnologia, internet, dispositivos e ensino. Trazendo suporte para sustentar a importância de debater questões atitudinais na quebra de barreiras.

Desta forma queremos proporcionar esse estudo bibliográfico a comunidade surda e as demais pessoas que buscam debater e criar tecnologia assistiva e para demonstrar que através de comparativos de softwares que realizam tradução estamos buscando incluir a comunidade surda através da tecnologia e adquirindo consciência coletiva na busca de soluções para minimizar a exclusão deles frente aos oralizados.

2 DESENVOLVIMENTO

O trabalho inicia com o capítulo de introdução apresentando a contextualização sobre o uso de tecnologias e uma abordagem sobre a comunidade surda em relação tecnologia assistiva, através de objetivo geral e específicos e justificativa abordando barreiras que os surdos encontram na comunicação e interação.

No capítulo de contextualização de softwares apresentamos referencial teórico das tecnologias que a sociedade utiliza no cotiado, demonstrando seus tipos e especificações em bases técnicas, no capítulo posterior apresentamos conceitos de Libras, Lei Brasileira de Inclusão e seus pontos relacionados inclusão por meio de tecnologia assistiva

No quarto capítulo descrevemos os softwares VLibras e Hand Talk, sua classificação e comparação. Seguido da metodologia utilizada seguido dos resultados dos softwares e suas respectivas contribuições na tradução de sinais.

E no quinto capítulo as considerações finais sobre análise e comparação dos softwares como facilitadores na interação com o surdo seguido das referências bibliográficas.

O referencial teórico aborda estudos em bibliografias para descrever os tipos de sistemas, softwares e computadores através conceitos técnicos, também abordamos temas sobre acessibilidade, usabilidade e Interação Humano Computador. Apresentamos leis que resguardem o direito a inclusão do surdo em relação a tecnologia assistiva, a relação dos softwares seguindo especificações dos desenvolvedores, será abordado comparativo de softwares voltados a tradução em Libras, trazendo aspectos relevantes de como estas tecnologias contribuem como recurso tecnológico e as demais disponibilidades destes serviços.

2.1 Contextualização de software

Para demonstrar tecnologias inclusivas, devemos ter como conhecimento suas bases técnicas, que descreve o conceito de softwares, como a parte lógica, a qual permite dar funcionalidades ou capacidades de interpretação dos comandos executados, sendo função do software controlar toda máquina ou dispositivo e prover ao usuário maneiras de interagir com ela, podendo ser por meio de uma tela, de um mouse, de um teclado ou pela voz.

Software: É a parte lógica do sistema de computação armazenada eletronicamente. É composto por um ou mais programas (conjunto de instruções) que capacitam o hardware a realizar tarefas específicas, pelos dados manipulados por eles, pela documentação de especificação (projeto) dos programas e pela documentação da operação dos programas. (MARÇULA e FILHO, 2013, p. 154).

A todo instante softwares estão sendo desenvolvidos no mundo todo, cada um com objetivos específicos. Alguns são para educação, saúde, inclusão, locomoção, lojas, internet e vários ramos que necessitem de lógica para resolução de um problema. Como a quantidade e variedades de softwares é crescente, estes podem ser classificados em categorias básicas.

2.1.1 Categorias de softwares

Devido os meios onde estes softwares estão inseridos eles respondem a categorias onde estão embarcados para suas utilidades específicas, como estamos apresentando comparativos de softwares trazemos suas categorias para descrever onde estão inseridos de maneira técnica:

Software de Sistema (básico): Trabalha fortemente integrado com o sistema de computação, realizando as tarefas de gerenciamento necessárias ao seu funcionamento. Fazem parte dessa categoria:

Sistema operacional: software responsável pelo funcionamento geral dos sistemas de computação. Sem eles os sistemas de computação não funcionam.

Utilitários de sistema: softwares que acompanham o sistema operacional e o auxiliam nas suas tarefas.

Software aplicativo: software que realiza algum trabalho para o usuário.

Linguagem de programação: software utilizado para criação de softwares aplicativos. (MARÇULA e FILHO, 2013, p. 156).

2.1.2 Tipos de Software

Os softwares apresentam definições relacionadas quanto a forma de aquisição e uso e como fazemos comparação dos softwares trazemos abordagens de uso gratuito e pago, temos:

Freeware: software distribuído gratuitamente, mas que não revela o código-fonte (instruções). Possui licença para redistribuição, mas pode ter limitação para uso comercial

Free software: a distribuição desse software pode ser gratuita ou paga, mas é permitido o seu uso, modificação e redistribuição (aqui “Free” significa liberdade de ação).

Open source: software distribuído sob licença de open-source, cujo código é de domínio público ou copyright (direitos autorais). Esse tipo de licença permite que o código-fonte seja livremente modificado, mas quando for redistribuído, deve permanecer livre para modificações. Além disso, existem algumas pequenas restrições quanto as modificações. É necessário manter o nome do autor original e o

copyright (operação conhecida como copyleft). Alguns exemplos dessas licenças são **GNU General Public License, Mozilla Public License**.

Shareware: software distribuído gratuitamente, mas que requer pagamento depois de um período (teste) ou para obter mais funções (versão completa), nesse caso, é conhecido como crippleware

Adware: software distribuído gratuitamente, mas requer que o usuário visualize propagandas para usar o software.

Domínio público: software sem copyright e por isso pode ser distribuído gratuitamente. (MARÇULA ; FILHO, 2013, p. 156-157).

2.1.3 Sistemas Operacionais

Os sistemas operacionais podem ser encontrados em dispositivos que vão de telefones celulares a automóveis e de computadores pessoais a computadores de grande porte (mainframe). Na maioria desses sistemas, um usuário requisita ao computador, notebook, celular, tablete para realizar uma ação (exemplo: executar uma aplicação ou digitar um documento). Nestes casos, o sistema operacional gerencia o software e o hardware para produzir o resultado desejado demonstrando usabilidade que o usuário desempenha para realizar suas atividades. Segundo (OLSEN ; LAUREANO, 2010, p. 10) o objetivo de um sistema operacional é fornecer uma plataforma operacional para que os usuários possam executar programas aplicativos, sendo seu objetivo secundário utilizar o hardware de forma eficaz e eficiente.

Conforme afirma (Marçula ; FILHO, 2013 apud TANENBAUM; WOODHULL, 2000, p.156), o sistema operacional “ controla os recursos do computador e fornece a base sobre a qual os programas aplicativos ser escritos”.

É formado por duas partes: **o Kernel e o Shell**. É uma metáfora com uma noz. Existe a casca (shell) que é a parte visível com a qual se entra em contato, e a parte interna (kernel) que é a mais importante .

O Kernel é o núcleo do sistema operacional que realiza as funções básicas para o funcionamento do sistema de computação. Ele possui módulos que realizam essas funções. O shell é responsável pela comunicação (interface) com o usuário (aparência do sistema operacional). O usuário entra em contato com o sistema operacional por meio do shell que envia para o kernel o que foi solicitado, e esse último realiza as funções. (MARÇULA ; FILHO, 2013, p. 158).

Funções básicas de um Sistema Operacional:

- Fornecer uma interface de comunicação entre o sistema de comunicação e o usuário
- Gerenciar a operação dos dispositivos de hardware do computador
- Gerenciar e manter o sistema de arquivos armazenados.
- Dar suporte aos programas que são executados (MARÇULA ; FILHO, 2013, p. 158).

2.1.4 Modelos de Sistemas Operacionais

Existe uma variedade de sistemas operacionais que são adequados para cada tipo de sistema de computação como afirmam (MARÇULA; FILHO, 2013, p. 168) desde aqueles de menor porte até sistemas de grande porte, alguns deles são:

Windows (Microsoft): Windows 7, 8,10 e Windows Server

MacOS (Apple): MacOS X, Mountain Lion

Sistemas Operacionais para dispositivos móveis: iOS (Apple) e Android (Google)

UNIX: sistema operacional criado no início da década de 1970, por Ken Thompson, Dennis Ritchie e Douglas Mcllroy (Bell Labs), ainda é muito usado tanto na sua forma original (software open source mantido pelo The Open Group) como nos sistemas operacionais deles (apresentados a seguir).

Sistemas derivados do Unix: BSD, FREE BSD, Solaris (Sun), AIX (IBM), HP-UX (HP) e Linux.

Linux: principal sistema derivado do Unix, é gratuito e open source. Atualmente é muito utilizado em computadores de rede, e está começando a ser bastante utilizado também em computadores pessoais. Ele é o kernel do sistema operacional e é apresentado na forma de “distribuições”. Algumas delas são: **Ubuntu, Fedora, opens USE, RedHat, Debian e Slackware.**

Sistemas operacionais para mainframes: Open VMS (HP) e zOS (IBM).

2.2 Tipos de computador

Naturalmente para fazermos uso de tecnologia precisamos de um equipamento, os mais conhecidos pelos usuários são os computadores e existe um vasto número de tipos que podem ser categorizados pelo poder de processamento podendo realizar milhões até trilhões de instruções por segundo. Deste modo podemos classificar quanto ao porte dos equipamentos: Supercomputadores, Mainframes, minicomputadores, computadores pessoais, notebooks, smartphones e tablets. (MARÇULA ; FILHO, 2013, p. 71).

2.2.1 Supercomputadores

São computadores que atingem as maiores velocidades de processamento. Além disso, processam enormes quantidades de dados ao mesmo tempo. Para conseguirem esse desempenho, eles se valem de duas estratégias principais:

Trabalham com milhares de processadores ao mesmo tempo (em paralelo), esse processamento é obtido por meio de: máquinas com processamento vetorial, permitindo que a mesma operação matemática seja realizada em uma grande quantidade de dados simultaneamente; cluster de computadores (conjunto de computadores individuais

interconectados em modo especial para que operem como um computador único e muito mais potente.

Utilizam toda a sua capacidade de processamento para executar poucos programas (em alguns casos, apenas um), mas a velocidades altíssimas pois concentram todo o poder de processamento em poucas tarefas. Eles ocupam grandes áreas por serem um conjunto de gabinetes interligados de grande porte. (MARÇULA ; FILHO, 2013, p. 72).

2.2.2 Mainframes

São computadores de grande porte, apesar de normalmente ocuparem menos espaço que os supercomputadores, que permitem o processamento de grande quantidade de dados e possuem vários processadores operando ao mesmo tempo.

A principal diferença é que o mainframe é usado para processar dados de várias aplicações de usuários ao mesmo tempo (podendo chegar a milhares de usuários simultâneos). Eles são projetados para esse tipo de utilização. Além disso são mais fáceis de programar que os supercomputadores e são utilizados normalmente para aplicações comerciais.

Hoje em dia, os mainframes são conhecidos também como servidores, pois eles atuam em uma rede como os computadores que controlam recursos dos demais computadores dessa rede. Possuem velocidades internas de transferência de dados muito altas e o hardware é projetado para detectar erros, devido essa característica são computadores bastante confiáveis, podem ser encontrados em grandes empresas que necessitam de muitos usuários, utilizando vários programas diferentes que processem grandes quantidades de dados. Uma curiosidade que 80% dos mainframes utilizam o COBOL como linguagem de programação. (MARÇULA ; FILHO, 2013, p. 73).

2.2.3 Microcomputadores

O microcomputador é de pequeno porte, geralmente encontramos em mesas de escritório, escolas, residências sendo acessível devido seu baixo custo financeiro é projetado para uso individual. Permite que as pessoas acessem os dados uns dos outros utilizando redes de computadores.

Quase todos computadores apresentam uma aparência semelhante: um gabinete pequeno, no qual se encontram os circuitos mais importantes para o processamento, inclusive o microprocessador (chamado de unidade de processamento), um monitor

de vídeo, um teclado e um dispositivo de apontamento (mouse). Em alguns casos a unidade de processamento e o monitor de vídeo estão integrados em um mesmo gabinete. (MARÇULA ; FILHO, 2013, p. 74).

Segundo (MARÇULA ; FILHO, 2013) aplicação dos microcomputadores é muito ampla, indo desde aplicações domésticas até empresárias. Algumas dessas aplicações são: controle de orçamentos (domésticos ou de empresas), processamento de banco de dados, jogos, edição de textos, planilhas eletrônicas de cálculo, modelagem de objetos em 3D, acesso à internet (através de modem, conexão banda larga). Alguns fabricantes mais conhecidos na venda de computadores são: (LG, Acer, Asus, Samsung, Apple, Toshiba, Dell).

2.2.4 Notebooks e Laptops

A história dos notebooks começa em 1983 com o lançamento do Model 100 Micro Executive Workstation pela Radioshack, uma divisão da Tandy Comporation. Foi o primeiro microcomputador portátil pesando 5,5 quilos.

Os notebooks ou laptops são computadores que apresentam capacidade de processamento e funcionamento idênticos aos dos microcomputadores, mas montados em gabinetes menores e muito mais leves, que integram todos os componentes, tornando-os portáteis. Essa “miniaturização” de componentes elevam os preços dos notebooks em relação aos microcomputadores com características iguais. (MARÇULA; FILHO, 2013).

Normalmente os notebooks apresentam a aparência de um livro (por isso o nome) com um gabinete dobrável. Em uma metade fica o monitor de vídeo e na outra o teclado (normalmente mais compacto, dificultando a digitação de textos longos), as unidades de armazenamento e o processador. Atualmente, quase todos os fabricantes também oferecem modelos de notebooks, por exemplo: Apple, Lenovo, HP, Toshiba, Dell. (MARÇULA; FILHO, 2013).

2.2.5 Smartphones

Inicialmente surgiu os Palmtops, que eram computadores portáteis, pequenos o bastante para serem seguros com uma só mão e operados pela outra. Possuíam tela sensível ao toque (dedo ou canetas especiais) e permitiam a expansão da sua capacidade de armazenamento pelo acréscimo de cartões de memória.

Foram idealizados para funcionar como agendas eletrônicas, com algumas funcionalidades extras e, nessa época, eram conhecidos como PDA (Personal Digital Assistant). Evoluíram para ser computadores de mão, incorporando muitas das funcionalidades dos notebooks, como acesso à internet, a redes sem fio (Wireless); além disso, trabalhavam com aplicativos, visualizavam filmes e fotos, permitiam ouvir músicas e tirar fotos etc. Nos últimos anos, observou-se um crescimento extremamente acelerado do uso dos telefones celulares. Inicialmente, funcionavam apenas para comunicação pessoal, mas, com o passar do tempo, foram incorporando outras funcionalidades, muito parecidas com aquelas encontradas nos palmtops. (MARÇULA; FILHO, 2013, p. 75).

A evolução natural foi a fusão desses dois dispositivos e o surgimento dos smartphones, telefones celulares (função de comunicação pessoal), com funcionalidades de computador de mão. Atualmente, o acesso à internet é a função mais importante deste tipo de dispositivo. A queda de preços permite que eles sejam utilizados por uma quantidade maior de pessoas.

A primeira tentativa de fundir telefonia com computação em único dispositivo, foi feita pela IBM, com o lançamento Simon, em 1994. Não obteve sucesso comercial. Alguns fabricantes, Samsung, Lenovo, Apple, Xiaomi, LG, Sony.

2.2.6 Tabletes

Tabletes são computadores portáteis, um pouco maior que os smartphones, com características muito semelhantes: tela sensível ao toque (comandos são dados exclusivamente pelo toque na tela), acesso à internet e redes sem fio; além disso, permite o uso de aplicativos variados (desde entretenimento até produtividade de escritório), expansão da capacidade de armazenamento pelo acréscimo de cartões de memória.

Por possuir uma tela um pouco maior, facilita a visualização e o trabalho com determinadas aplicações. Um dos primeiros modelos comerciais foi lançado em 1994 pela Acorn Computers, com o nome de NewsPed. Mas o grande pulso para o uso desses computadores a mobilidade proporcionada pelo acesso à internet. Atualmente, representam um sucesso de vendas e são utilizados por uma quantidade cada vez maior de pessoas e para uma gama ainda maior de aplicações, desde acesso a mensagem de e-mail e leitura de livros eletrônicos (E-Books), até acesso e utilização de aplicativos sofisticados para uso comercial e industrial. (MARÇULA ; FILHO, 2013, p. 76).

Basicamente o que diferencia dos smartphones é que os smartphones ainda são usados para manter conversações, utilizando linhas telefônicas celulares tradicionais. Mas apesar disso, os limites entre o que é um smartphone e o que é um tablets estão cada vez mais difíceis de demarcar; alguns fabricantes: Apple, AOC, etc. (MARÇULA ; FILHO, 2013).

2.3 Interação humano computador (ihc)

As preocupações com a interação entre seres humanos e máquinas datam da Segunda Guerra Mundial, onde os cientistas da Força aérea Inglesa descobriram falhas ocorridas durante a operação de equipamentos militares não eram ocasionas exclusivamente por falha humana, mas pela adequação de equipamentos as características físicas, psíquicas e cognitivas humanas, surgiu o termo ergonomia que tratava de questões de adequação correta de produtos destinado ao trabalho humano. (NASCIMENTO ; AMARAL, 2010).

Com o surgimento da ergonomia muitos estudiosos concentram em aperfeiçoamento de eletrodomésticos e automóveis, porém a indústria de computadores que mais tarde viria revolucionar seu campo de atuação, não fazia o uso de ergonomia, mas em meados de 1970 quando os computadores deixaram de ser máquinas complexas. A International Ergonomics Association (IEA) descreveu ergonomia “o estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e espaços de trabalho, tendo por objetivo elaborar conhecimentos que devem resultar numa melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos e dos ambientes de trabalho e de vida”. (NASCIMENTO ; AMARAL, 2010).

A partir da década de 1970 a ergonomia passou a contribuir com desenvolvimento de sistemas de sistemas interativos para reduzir os custos de produção e manutenção. Ergonomistas passaram a criar novas metodologias que identificassem os problemas relativos ao contexto de uso de sistemas, sendo conhecido por um conjunto de técnicas métodos estruturados passou a ser conhecida como Engenharia de Usabilidade ou Usabilidade e definida como “a extensão em que um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos como efetividade, eficácia e satisfação num contexto específico de uso (ISSO 9241, 1996)”. (NASCIMENTO ; AMARAL, 2010).

Segundo Nascimento & Amaral, (2010 apud JOKELA et al, 2003, p14) em seu trabalho sobre a ISSO 9241, descrevem os termos contido na definição de usabilidade proposta pela norma:

A efetividade seria a exatidão com que os usuários alcançam seus objetivos no uso de sistemas interativos.

A eficiência refere-se aos recursos gastos na exatidão com que os usuários alcançam seus objetivos.

A satisfação seria atitude positiva do usuário em relação ao sistema ou produto em uso.

Um modelo de sistema de interação humano computador é composto pelo homem, pelo computador e pelos limites dos sistemas, a interseção visível entre homem e computador é representada pela interface, meios pelo qual um se comunica com o outro, sem, suprir o ambiente organizacional, físico e o social que também interferem nessa relação. (NASCIMENTO ; AMARAL, 2010).

Para NASCIMENTO; AMARAL, (2010 apud PADAVONI, 2002, p.35) descreve IHC sendo:

“A interação humana computador um campo de estudo interdisciplinar que tem como objetivo geral entender as pessoas que utilizam ou não, a tecnologia da informação”. É um conjunto de métodos e ações que observam como o homem interage com um sistema computadorizado, dedicando-se a implementar e avaliar o design de sistemas interativos e os fenômenos que dele fazem parte, como os atributos de usabilidade.

2.3.1 Inspeção Ergonômica

Para trabalhar a usabilidade sob o ponto de desenvolvedores, normalmente se trabalha com inspeção ergonômica por meio de listas de verificação, guias de verificação e critérios heurísticos. Sendo a lista de verificação, guia de recomendações e critérios heurísticos um método que se constitui na aplicação conjunta de técnicas que viabilizam a coleta de dados (NASCIMENTO e AMARAL, 2010).

As vantagens deste método são:

Sistematização da avaliação, garantido resultados mais estáveis, mesmo quando aplicado separadamente por diferentes avaliadores.

Facilidade de identificação de problemas de usabilidade, devido a especificidade das questões e heurísticas.

Aumento da eficácia da avaliação, devido à redução de subjetividade normalmente associada a outros processos de avaliação. (NASCIMENTO e AMARAL, 2010, p.87).

2.3.2 Aplicação de lista de verificação e critérios heurísticos

O guia de lista verificação explica os itens a serem observados pelo avaliador servindo para orientar sobre o que significa cada item no contexto do website de avaliação. A divisão clássica da engenharia de usabilidade contempla quatro áreas de web design: design de páginas, de conteúdo, website e acessibilidade e flexibilidade de uso para usuários de websites. A partir deste momento o avaliador de usabilidade concebe as principais divisões de avaliação ergonômica, utiliza-se como referência os trabalhos de Nielsen. (NASCIMENTO ; AMARAL, 2010).

Para definição dos critérios heurísticos caberá ao avaliador de usabilidade predeterminar parâmetros que deverão ser verificados na avaliação, para facilitar usaremos uma escala de graus de severidade propostos por (NASCIMENTO ; AMARAL, 2010).

Tabela 1 - Graus de Severidade propostos por Nielsen

Grau de Severidade	Descrição
0	Não concordo que seja um problema de usabilidade
1	Problema de usabilidade com baixa prioridade
2	Problema de usabilidade com média prioridade de correção
3	Problema de usabilidade com alta prioridade de correção

Fonte: (NASCIMENTO e AMARAL, 2010)

2.3.3 Análise de dados coletados durante a inspeção de ergonômica

A análise dos graus de severidade garantirá uma análise imparcial dos resultados, visto que o avaliador de usabilidade verificará qual critério heurístico com maior número de problemas. Evidencia-se que não é uma regra a correção prioritária dos problemas classificados no critério heurístico com mais incidência, já que problemas com alta prioridade de correção quando sanados garantem melhorias de usabilidade das interfaces. (NASCIMENTO; AMARAL, 2010).

2.3.4 Usabilidade

Segundo (BANYON; david, 2011) acessibilidade diz respeito a remoção de barreiras que, de outra forma, excluiriam totalmente algumas pessoas de usar o sistema. A usabilidade refere-se à qualidade de interação em termos e parâmetros, como o tempo consumido na realização de tarefas, número de erros cometidos e tempo necessário para tornar-se um usuário competente.

A acessibilidade refere-se à adequação para o propósito no contexto de uso, devendo ser adaptável para uma inclusão direcionada tornando a interação eficaz, apresentando características como:

Será eficiente no sentido de que as pessoas poderão fazer coisas mediante uma quantidade adequada de esforço;
 Será eficaz no sentido de que acontecerá as funções e o conteúdo de informações adequadas e organizadas de forma apropriada;
 Será fácil aprender como fazer as coisas e será fácil lembrar como de fazê-las após um tempo;
 Será seguro operar na variedade de contextos em que será usado;
 Terá um alto grau de utilidade no sentido de que fará as coisas que as pessoas querem que sejam feitas. (BANYON; David, 2011, p. 53).

2.3.5 Acessibilidade

A acessibilidade é um processo dinâmico, associado não só ao desenvolvimento tecnológico, mas principalmente ao desenvolvimento da sociedade. Apresenta-se em estágios distintos, variando de uma sociedade para a outra. A acessibilidade é um conceito que envolve aspectos do espaço físico, o espaço em que vivemos, como do espaço digital. A legislação brasileira conceitua acessibilidade como sendo a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida. (TORRES; MAZZONI ; ALVES, 2002).

Segundo (BANYON, David, 2011, p. 50) relata que o acesso a espaços físicos para pessoas com deficiência é um requisito ético e legal importante. Por acessibilidade se trata de várias condições e dificuldades que o usuário encontra as Nações Unidas e o World Wide Web Consortium (W3C) expediram declarações e diretrizes no sentido de que todos tenham acesso as informações transmitidas por meio de tecnologias de software.

Com um número cada vez maior de usuários de computadores e tecnologias, os designers têm de se concentrar nas exigências que seus designs representam para a capacidade

das pessoas, eles devem criar para crianças e idosos. (BANYON; David, 2011 apud NEWELL, 1995, p.127), ressalta que os problemas que afetam pessoas comuns em ambientes extraordinários (por exemplo sobre estresse, pressão de tempo etc.) são frequentemente semelhantes aos problemas que afetam as pessoas com deficiência em ambientes comuns.

As pessoas são excluídas do acesso aos sistemas interativos por uma série de razões:

Fisicamente as pessoas podem ser excluídas em decorrência da localização inadequada do equipamento ou porque dispositivos de entrada e saída exigem demais habilidades. Por exemplo, um caixa eletrônico pode estar posicionado alto demais para alguém que está em uma cadeira de rodas, um mouse por ser grande demais para a mão de uma criança ou um celular pode ser trabalhoso demais para quem tem artrite.

Conceitualmente as pessoas podem ser excluídas porque não conseguem entender ilustrações complicadas ou comandos obscuros, ou porque não conseguem formar um modelo claro do sistema.

Economicamente as pessoas são excluídas se não tem meios para comprar uma tecnologia que seja essencial.

Exclusões culturais ocorrem quando os designers fazem suposições inadequadas sobre como as trabalham e organizam a vida. Por exemplo, usar uma metáfora baseada no futebol americano excluiria aqueles que não entendem o jogo.

A exclusão social pode acontecer se o equipamento não estiver disponível na hora e local adequados ou se as pessoas não forem membros de um determinado grupo social e não conseguirem entender certas normas ou mensagens sociais. (BANYON; David, 2011, p. 50).

Vencer essas barreiras de acesso é uma consideração fundamental do design. Duas das principais abordagens do design visando a acessibilidade são o ‘design para todos’ e o design inclusivo. O design para todos (conhecido também como design universal) vai além de designs interativos e aplica-se a todos os empreendimentos de design, ele se baseia em abordagem filosófica do design condensada por uma comunidade internacional, este design inclusivo abrange quatro premissas:

Diferenças nas habilidades não constituem uma condição especial de poucos, mas uma característica comum do ser humano e mudanças físicas e intelectuais ao longo da vida

Se um design funciona bem para as pessoas com deficiência, funciona melhor para todo mundo.

A qualquer momento em nossa vida, a autoestima, a identidade e o bem-estar são profundamente afetados pela nossa capacidade de funcionar em nosso ambiente físico, com uma sensação de conforto, independência e controle.

Usabilidade e estética são mutuamente compatíveis. (BANYON; david, 2011, p. 50).

3 LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS – LIBRAS

A Língua Brasileira de Sinais é uma língua visual-espacial articulada por meio das mãos, das expressões faciais e do corpo. É uma língua usada por parte da comunidade surda brasileira.

Reconhecida desde 2002 (Lei nº 10.436, de 24 de abril) como meio legal de comunicação e expressão entre as comunidades de pessoas surdas no Brasil, pode ser aprendida por qualquer pessoa interessada pela comunicação com essa comunidade.

A LIBRAS apresenta todos os componentes das línguas orais, como gramática, semântica, pragmática, sintaxe e outros elementos. Preenche, assim, os requisitos científicos para ser considerada instrumental linguístico. Nas línguas de sinais, as configurações de mãos, juntamente com as localizações em que os sinais são produzidos, os movimentos e as direções são responsáveis por produzir os sinais que formam as palavras nessa língua.

Semelhante à língua oral que é composta por fonemas (qualquer dos traços distintivos de um som da fala, capaz de diferenciar uma palavra de outra), a Libras também possui níveis linguísticos como fonologia, morfologia, sintaxe e semântica. E as semelhanças não param por aí: na língua de sinais também existem itens lexicais, os quais se chamam de sinais. Motivo pelo qual é considerada uma autêntica língua. O que é denominado de palavra (item lexical), na língua oral-auditiva, na língua de sinais são denominados de sinais. O diferencial da língua de sinais das demais línguas é a sua modalidade visual-espacial. (FENEIS, 2019, p.14).

Ao contrário do que se imagina, não existe uma língua de sinais utilizada e compreendida universalmente. As línguas de sinais praticadas em diversos países diferem uma das outras e, assim como para as línguas orais, existem dialetos ou variações regionais dos sinais. Esta é uma língua que tem estrutura própria. Um sinal remete a um signo linguístico, não existindo uma correspondência termo a termo com a língua oral, o que torna as duas línguas independentes.

Os sinais são formados a partir da combinação da forma e do movimento das mãos e do ponto no corpo (ou no espaço) onde esses sinais são realizados. Por exemplo, a mesma formação das mãos, porém em lugar diferente no espaço ou do corpo adquire outro sentido, isto é, significa uma outra palavra. Há ainda de considerar que tal como a língua oral possui significados diferentes para a mesma palavra em regiões diferentes do Brasil, na Libras isso também ocorre, são os regionalismos. Conclui-se que não basta apenas saber os sinais, mas sim sua gramática, para que se possa combinar as frases e estabelecer a comunicação. (FENEIS, 2019, p.19).

3.1 Lei Brasileira De Inclusão da Pessoa com Deficiência

Em janeiro de 2016 passou a vigorar no Brasil a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015. Também conhecida como (Estatuto da Pessoa com Deficiência) chegou-se a uma versão que caminha na linha da Convenção da ONU sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, cujo teor é voltado ao protagonismo, cidadania e inclusão social.

Mas, muito além das medidas instituídas pela Convenção, tais como o acesso à saúde, educação, trabalho, cultura, lazer, informação, entre outros, o texto da Lei Brasileira de Inclusão baseou-se na carência de serviços públicos existentes no Brasil e nas demandas da própria população. (BRASIL, 2015).

No artigo 1º da LBI já estabelece que é destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

Art. 1º É instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

Art. 2º Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2015, p. 10).

Citaremos as leis voltadas a inclusão por tecnologias e informação, para uma fundamentação mais focada no objetivo do trabalho que é demonstrar os aparatos constitucionais que também resguardam a criação de aplicações que inclua o surdo através de tecnologias Assistiva. No Artigo 3º da LBI para aplicação da lei encontra-se incisos e alíneas importantes para destacar os direitos garantidos na Constituição Federal:

I - Acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida;

III - tecnologia Assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social; (BRASIL, 2015).

Nos incisos I e III, temos o entendimento que a LBI garante possibilidade e condição dos surdos terem acesso a “*informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias*” evidenciando Tecnologia Assistiva (TA) no intuito de promover participação através de dispositivos e recursos que visem autonomia, independência e inclusão social. No inciso IV discorre sobre barreiras que os surdos podem encontrar e recomenda formas de reduzir tais barreiras:

IV - Barreiras: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros, classificadas em:

d) barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação;

f) barreiras tecnológicas: as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias; (BRASIL, 2015).

Em relação a comunicação o inciso V ressalta a comunicação através da Libras, como forma de interação entre cidadãos:

V - comunicação: forma de interação dos cidadãos que abrange, entre outras opções, as línguas, inclusive a Língua Brasileira de Sinais (Libras), a visualização de textos, o Braille, o sistema de sinalização ou de comunicação tátil, os caracteres ampliados, os dispositivos multimídia, assim como a linguagem simples, escrita e oral, os sistemas auditivos e os meios de voz digitalizados e os modos, meios e formatos aumentativos e alternativos de comunicação, incluindo as tecnologias da informação e das comunicações; (BRASIL, 2015).

Encontrasse na LEI Nº 13.146, LBI no título III, sobre acessibilidade e capítulo I, nas disposições gerais, artigos e incisos que contemplem o incentivo a pesquisa e produção de conhecimento entre instituições com aprovação de financiamento de projeto com utilização de recursos públicos, promovendo incentivo de mudanças para melhorar o conjunto de aparatos que garanta sua devida inclusão dos surdos:

Art. 53. A acessibilidade é direito que garante à pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida viver de forma independente e exercer seus direitos de cidadania e de participação social. (BRASIL, 2015).

Art. 55. A concepção e a implantação de projetos que tratem do meio físico, de transporte, de informação e comunicação, inclusive de sistemas e tecnologias da informação e comunicação, e de outros serviços, equipamentos e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, devem atender aos princípios do desenho universal, tendo como referência as normas de acessibilidade. (BRASIL, 2015).

§ 4º Os programas, os projetos e as linhas de pesquisa a serem desenvolvidos com o

apoio de organismos públicos de auxílio à pesquisa e de agências de fomento deverão incluir temas voltados para o desenho universal. (BRASIL, 2015).

3.2 Acesso à informação e à comunicação

O acesso à informação como instrumento garantido pela LBI torna obrigatória acessibilidade na internet, devendo apresentar o símbolo de acessibilidade em destaque facilitando a condição do surdo de compreensão da informação por ele requerida, citando:

Art. 63. É obrigatória a acessibilidade nos sítios da internet mantidos por empresas com sede ou representação comercial no País ou por órgãos de governo, para uso da pessoa com deficiência, garantindo-lhe acesso às informações disponíveis, conforme as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente.

§ 1º. Os sítios devem conter símbolo de acessibilidade em destaque.

Art. 72. Os programas, as linhas de pesquisa e os projetos a serem desenvolvidos com o apoio de agências de financiamento e de órgãos e entidades integrantes da administração pública que atuem no auxílio à pesquisa devem contemplar temas voltados à tecnologia Assistiva. (BRASIL, 2015).

3.3 Tecnologia assistiva

A LBI oferece incentivos à produção de TA, garantido a produção de recursos que maximizem autonomia do surdo, com objetivo proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade, no capítulo III de TA, temos:

Art. 74. É garantido à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de tecnologia assistiva que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida.

III - criar mecanismos de fomento à pesquisa e à produção nacional de tecnologia assistiva, inclusive por meio de concessão de linhas de crédito subsidiado e de parcerias com institutos de pesquisa oficiais; (BRASIL, 2015).

A LBI constantemente reforça a questão de incentivo à produção de tecnologias que visem redução de barreiras, demonstrando que a questão de busca pela equidade e oportunidade são meios de evolução da sociedade mais parceira e unida, cabe ressaltar através da seguinte citação sobre TA:

“Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis” (RADABAUGH, 1993 apud BERSCH, 2013, p.126).

E sobre os incentivos que são propostos na LBI possui no Título IV que se refere a ciência e tecnologia, mostra que o poder público deve:

Art. 77. O poder público deve fomentar o desenvolvimento científico, a pesquisa e a inovação e a capacitação tecnológicas, voltados à melhoria da qualidade de vida e ao trabalho da pessoa com deficiência e sua inclusão social.

§ 1º O fomento pelo poder público deve priorizar a geração de conhecimentos e técnicas que visem à prevenção e ao tratamento de deficiências e ao desenvolvimento de tecnologias assistiva e social.

§ 3º Deve ser fomentada a capacitação tecnológica de instituições públicas e privadas para o desenvolvimento de tecnologias assistiva e social que sejam voltadas para melhoria da funcionalidade e da participação social da pessoa com deficiência. (BRASIL, 2015).

E no artigo 78^a da LBI 2015, apresenta a questão de incentivo a pesquisa das instituições que concerne em ampliar a difusão de tecnologias voltadas para melhorar o acesso da pessoa com deficiência:

Art. 78. Devem ser estimulados a pesquisa, o desenvolvimento, a inovação e a difusão de tecnologias voltadas para ampliar o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias da informação e comunicação e às tecnologias sociais.

Parágrafo único. Serão estimulados, em especial:

I - O emprego de tecnologias da informação e comunicação como instrumento de superação de limitações funcionais e de barreiras à comunicação, à informação, à educação e ao entretenimento da pessoa com deficiência;

II - A adoção de soluções e a difusão de normas que visem a ampliar a acessibilidade da pessoa com deficiência à computação e aos sítios da internet, em especial aos serviços de governo eletrônico. (BRASIL, 2015).

A LBI versa sobre diversos pontos, que vão desde o relacionamento de órgãos públicos e privados com pessoas com deficiência, até a disposições específicas voltadas a tecnologia e reformas estruturais que maximizem a inclusão e empoderamento de pessoas que vivem com barreiras tecnológica e estrutural para executar ações simples do cotidiano.

4 PROGRAMAS E APLICATIVOS

No Brasil existem diversos aplicativos voltados para área da inclusão, neste trabalho usaremos dois aplicativos voltados para interpretação de Libras e suas escolhas se deram através quantidade de downloads que se apresenta na Google Play, são eles: *Hand Talk e VLibras*.

Mas antes de discorrer sobre cada aplicativo, temos de entender a Tecnologia Assistiva e sua finalidade para inclusão. A TA deve ser entendida como um 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. Podemos então dizer que o objetivo maior da TA é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado e trabalho.

Os Recursos são todo e qualquer item, equipamento ou parte dele, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência. Os **Serviços**, são definidos como aqueles que auxiliam diretamente uma pessoa com deficiência a selecionar, comprar ou usar os recursos acima definidos.

4.1 Recursos

Podem variar de uma simples bengala a um complexo sistema computadorizado. Estão incluídos brinquedos e roupas adaptadas, computadores, softwares e hardwares especiais, que contemplam questões de acessibilidade, dispositivos para adequação da postura sentada, recursos para mobilidade manual e elétrica, equipamentos de comunicação alternativa, chaves e acionadores especiais, aparelhos de escuta assistida, auxílios visuais, materiais protéticos e milhares de outros itens confeccionados ou disponíveis comercialmente.

4.2 Serviços

São aqueles prestados profissionalmente à pessoa com deficiência visando selecionar, obter ou usar um instrumento de tecnologia Assistiva. Como exemplo, podemos citar avaliações, experimentação e treinamento de novos equipamentos.

Os serviços de Tecnologia Assistiva são normalmente transdisciplinares envolvendo profissionais de diversas áreas, tais como:

Fisioterapia, Terapia ocupacional, Fonoaudiologia, Educação, Psicologia, Enfermagem, Medicina, Engenharia, Arquitetura, Design, Técnicos de muitas outras especialidades

4.3 Metodologia

A pesquisa foi baseada em referências bibliográficas na abordagem do problema mediante elementos de interação com a comunidade surda através de aplicativos tradutores, demonstrando suas especificações e usabilidade no processo de comunicação buscamos evidenciar os resultados por meio de comparativos, salientando pontos de inclusão que os mesmos oferecem ao surdo com os meios tecnológicos. Trazendo argumentos para inserção destes softwares como facilitadores na interação com o surdo.

A proposta deste trabalho reflete no quanto as tecnologias estão sendo aliadas na redução de barreiras para pessoas que possuem alguma dificuldade de acesso à informação e comunicação com o público oralizado, salientamos que o levantamento de dados representa pesquisas exploratória de informações cedidas pelos desenvolvedores dos softwares Hand Talk e VLibras e suas respectivas avaliações pelos usuários.

As inovações tecnológicas estão abertas a qualquer público, porém os acessos para essas tecnologias necessitam constantemente de aprimoramentos e correções com intuito de facilitar a usabilidade do usuário, esperamos que este trabalho venha contemplar estudantes, desenvolvedores, pessoas que buscam mais pesquisas sobre tecnologia assistiva que favoreçam os surdos, incorporando mudanças atitudinais e avanços em tecnologia assistiva.

5 HAND TALK

Fundada em 2012, a Hand Talk realiza tradução digital e automática para a Língua Brasileira de Sinais, utilizada pela comunidade surda e pessoas que desejem aprender Libras.

A solução oferece ferramentas complementares ao trabalho do intérprete para auxiliar na comunicação entre surdos e ouvintes.

As disponibilidades de suas aplicações são voltadas para aplicativo e traduções online para sites mediante contrato de plano. Para mobile são oferecidos para os seguintes sistemas:

- iOS (Apple) Sistema operacional a partir do iOS 5.0. Dispositivos: iPhone (3Gs ou superior), iPad (todos os modelos), iPod Touch (todos os modelos). Acesso à internet.
- Android Tablets e smartphones a partir da versão Android 2.3. Acesso à internet.

Figura 1 - Telas (Login, Tradutor, Menu)



Fonte: Print Screen do aplicativo no sistema android 8.0

Figura 2 - Telas (Aprenda Sinais com vídeos do Hugo)



Fonte: (TALK, HAND, 2019)

Figura 3 - Informações do Desenvolvedor

OUTRAS INFORMAÇÕES

Atualizada

10 de maio de 2019

Tamanho

17M

Instalações

1.000.000+

Versão atual

2.5.3

Requer Android

4.4 ou superior

Classificação do conteúdo

Classificação Livre

[Saiba mais](#)

Produtos no aplicativo

R\$ 1,99 – R\$ 4,99 por item

Permissões

[Ver detalhes](#)

Relatório

[Sinalizar como impróprio](#)

Oferecido por

Hand Talk

Desenvolvedor

[Acesse o site](#)

oi@handtalk.me

[Política de privacidade](#)

Rua Coronel Murilo

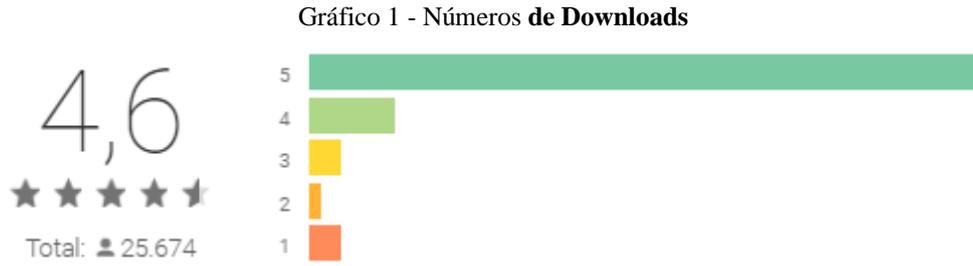
Otávio de Barros, 139,

Gruta de Lourdes Maceió

- Alagoas CEP: 57052-

401

Fonte: TALK, Hand (2019)



Fonte: TALK, Hand (2019)

Figura 4 - Informações App Store

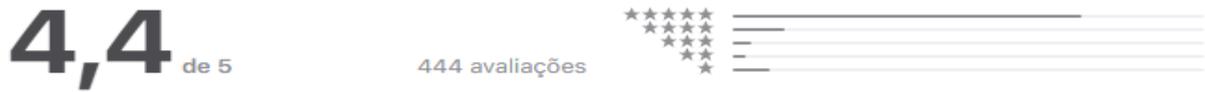
Informações

Vendedor	Hand Talk Servicos LTDA.
Tamanho	108,5 MB
Categoria	Educação
Compatibilidade	Requer o iOS 10.0 ou posterior. Compatível com iPhone, iPad e iPod touch.
Idiomas	Português, Inglês
Classificação indicativa	Classificação +4
Copyright	© Hand Talk
Preço	Grátis
Compras dentro do app	1. Remover Propaganda R\$ 7,90
Site do desenvolvedor ➤ Suporte do app ➤ Política de privacidade ➤	

Fonte: TALK, Hand (2019)

Gráfico 2 - Avaliação dos usuários App Store

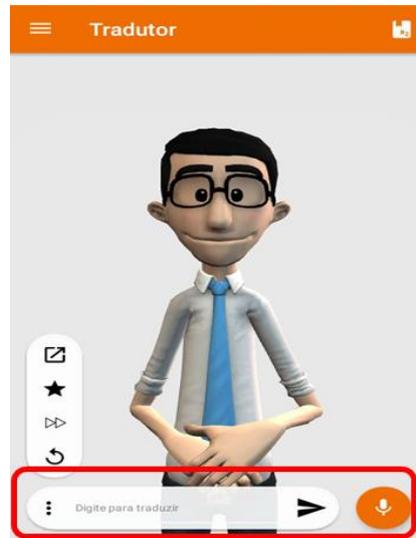
Avaliações e opiniões



Fonte: (TALK, HAND, 2019)

5.1 Formas de traduções oferecidas pelo aplicativo

Figura 5 - Interface inicial Hand Talk



Fonte: (TALK, HAND, 2019)

Texto: Você digita ou cola algum texto no campo determinado, envia, e logo após o Hugo, intérprete virtual da Hand Talk, traduz em Língua de Sinais.

Áudio: Ao clicar no ícone com o microfone, o aplicativo captura o áudio ambiente e você pode falar nesse momento. Após isso, aguarde poucos segundos e visualize a tradução.

5.2 Tradução off-line

Para utilizar a tradução automática, é necessário que o seu dispositivo esteja conectado à internet, caso contrário, o Hugo irá apenas usar a datilologia (soletração) de cada palavra traduzida.

5.3 Histórico

No menu de opções do App é possível ver opção com o histórico das últimas traduções, o clicar nesse menu, o usuário verá a lista com as últimas traduções efetuadas no App. Para visualizar a tradução novamente, basta clicar sobre o texto desejado.

5.4 Hugo Ensina

Hugo Ensina é uma sessão educativa que conta com uma série de vídeos que ensinam crianças e adultos expressões e sinais em Libras. Os vídeos estão disponíveis também no canal do Hand Talk no Youtube.

5.5 Dicionário

O app conta com um dicionário com várias palavras em libras organizado com categorias relacionadas a matérias escolares além disso oferece a opção de utilizar esse dicionário off-line, ativando a opção clicando na nuvem que aparece no canto superior direito da tela.

5.6 Ajuda

O Menu ajuda é uma base de conhecimento feito sobre o aplicativo com as dúvidas mais frequentes do usuário, explicando as principais funcionalidades da aplicação.

5.7 Traduções em sites

Administradores de sites que tenham interesse em contratar o Hand Talk como ferramenta de acessibilidade, deve preencher formulário fornecido no site, os planos oferecidos são através de licenças anuais endereçadas por domínio, feito a contratação é gerado o código para ser incluído no site.

5.8 Reconhecimento e premiações

2012 - Demoday-AL - Startup Campeã

2012 - Rio Info - Solução mais inovadora do Brasil no salão da inovação do evento

2013 - WSA-mobile (Prêmio da ONU em Abu Dhabi, nos Emirados Árabes) - Melhor aplicativo Social do Mundo (concorrendo com cerca de 15.000 aplicativos de mais de 100 países.

2014 - QPrize (Qualcomm Ventures) - Solução mais inovadora da América Latina

2014 - Idear Soluciones: Para Mejorar Vidas (Banco Interamericano de

Desenvolvimento - BID - Washington EUA) - Uma das empresas mais inovadoras da América Latina

6 VLIBRAS

O VLibras é uma suíte de ferramentas utilizadas na tradução automática do Português para a Língua Brasileira de Sinais. É possível utilizar essas ferramentas tanto no computador Desktop quanto em smartphones e tablets.

6.1 Parceria entre Instituições

Resultado de uma parceria entre o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP), por meio da Secretaria de Tecnologia da Informação (STI) e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), a Suíte VLibras consiste em um conjunto de ferramentas computacionais de código aberto, responsável por traduzir conteúdos digitais (texto, áudio) para a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, tornando computadores, dispositivos móveis e plataformas Web acessíveis para pessoas surdas, é composta pelas ferramentas VLibras-Plugin, VLibras-Desktop, VLibras-Vídeo e WikiLibras. Essas ferramentas possuem, em comum, um núcleo central de desenvolvimento, denominado VLibras-Núcleo, que tem como objetivo concentrar as principais funcionalidades dessas ferramentas.

6.2 Ferramentas colaborativas

Figura 6 - Logo VLibras vídeo



Fonte: (VLIBRAS, 2019)

VLibras – Vídeo: tem como objetivo traduzir vídeos submetidos pelo usuário para LIBRAS, possibilita criar vídeos com sinais regionais ou novos sinais permitindo também que os usuários surdos tenham acesso a conteúdo multimídia na sua língua natural de comunicação.

Figura 7 - Logo Wikilibras



Fonte: (VLIBRAS, 2019)

A proposta do WikiLibras é permitir que colaboradores possam participar do processo de desenvolvimento do Dicionário de LIBRAS através da adição de novos sinais ou da edição dos sinais existentes, tornando o seu desenvolvimento mais produtivo.

6.3 VLibras-Plugin

VLibras-Plugin é um plugin de navegador que, quando habilitado, permite que o usuário traduza qualquer texto selecionado no navegador para LIBRAS de forma automática. Com isso, o usuário surdo pode navegar em qualquer página na Internet e acompanhar sua tradução em LIBRAS.

Com o plugin instalado no navegador, basta selecionar o texto que deseja ser lido em libras, em seguida, clicar com o botão direito sobre o texto selecionado e escolher a opção "Traduzir "...." para LIBRAS. Em seguida uma caixa com avatar irá se abrir e o texto começará a ser traduzido. O Plugin está disponível nos seguintes navegadores: Google Chrome - Versão 4.0.1; Firefox - Versão 4.0.1; Safari – Versão 4.0.1.

6.4 VLibras-Desktop

VLibras-Desktop é uma ferramenta mais geral que a VLibras-Plugin e pode ser utilizada para traduzir para LIBRAS, textos selecionados com o mouse em qualquer software ou aplicativo instalado no computador pessoal do usuário surdo.

A aplicação está disponível para os seguintes sistemas operacionais: Windows - Versão 5.1.0; Linux 32 - Versão 5.1.0; Linux 64 - Versão 5.1.0

Tabela 2 - VLibras Desktop - requisitos hardware

Configuração mínima	Configuração recomendada
Processador 2.0 GHz Dual Core	Processador 2.5 GHz Core 2 Duo (ou superior)
Memória principal (RAM) com 2 GB	Memória principal (RAM) com 4 GB (ou superior)
Hard Disk (HD) com 1 GB de espaço livre	-
Placa de vídeo com 128 MB	Placa de vídeo com 256 MB e aceleração 3D (ou superior)

Fonte: (SOFTWARE PÚBLICO BRASILEIRO, 2019)

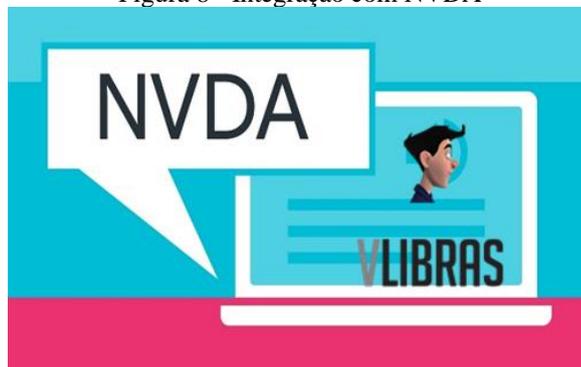
Tabela 3 - VLibras Desktop - requisitos de sistema

Sistema Operacional	Arquitetura	DirectX
Windows 7, Windows 8 e Windows 10	32 ou 64 bits	Superior a 9.0

Fonte: (SOFTWARE PÚBLICO BRASILEIRO, 2019)

6.5 Integração com leitor de tela

Figura 8 - Integração com NVDA



Fonte:(SOFTWARE PÚBLICO BRASILEIRO, 2019)

Uma nova funcionalidade foi adicionada ao VLibras e chama-se Leitor de Tela, a qual habilita o software NVDA (NonVisual Desktop Access), que é um software que executa a leitura da página que está em foco do computador do usuário, sintetiza em áudio o que está sendo lido e envia para o VLibras essa informação, facilitando a leitura da tela em LIBRAS.

6.7 VLibras para smartphone ou tablete (mobile)

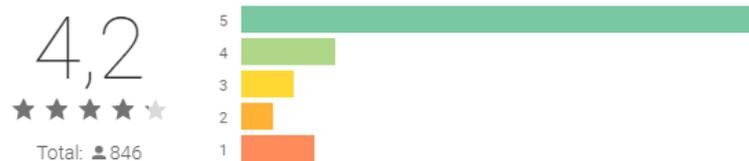
VLibras-Mobile se trata de um aplicativo para smartphone ou tabletes que permite que os usuários destes aparelhos possam traduzir textos em língua portuguesa para LIBRAS. Atualmente o aplicativo VLibras está disponível para os seguintes sistemas operacionais: Android - Versão 3.2.0; IOS - Versão 3.2.0

Figura 9 - Informações sobre o aplicativo - Google Play

OUTRAS INFORMAÇÕES		
Atualizada 9 de maio de 2017	Tamanho 24M	Instalações 50.000+
Versão atual 3.2.0	Requer Android 4.0 ou superior	Classificação do conteúdo Classificação Livre Saiba mais
Permissões Ver detalhes	Relatório Sinalizar como impróprio	Oferecido por VLibras
Desenvolvedor Acesse o site vlibras@lavid.ufpb.br		

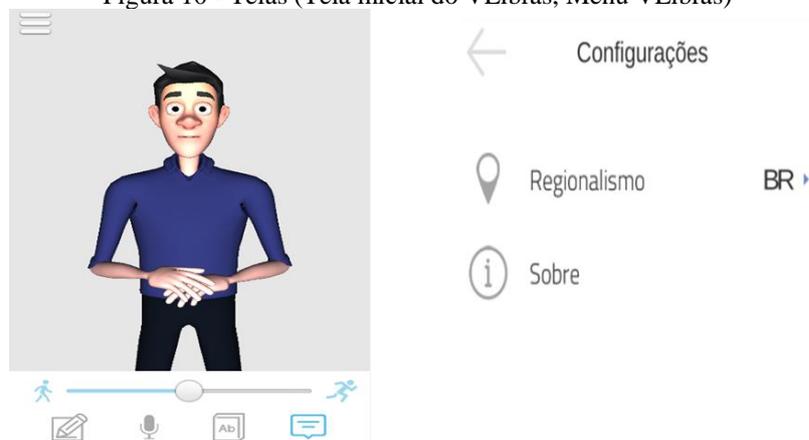
Fonte: (GOOGLE PLAY, 2019)

Gráfico 3 - VLibras - Avaliação do usuário na Google Play



Fonte: (GOOGLE PLAY, 2019)

Figura 10 - Telas (Tela inicial do VLibras, Menu VLibras)



Fonte: print screen do aplicativo no sistema android 8.0

Na tela inicial é possível controlar a velocidade da tradução, colocando mais lenta para aprender melhor os movimentos e acelerando para ver como ficam os gestos em uma conversação comum, facilitando o entendimento. Também é possível rodar o boneco em 360°, além de ver como ficam os sinais quando a pessoa está posicionada de lado.

Informações Figura 11 - Informações do aplicativo - App Store

Vendedor	Tiago Ugulino de Araujo
Tamanho	112,1 MB
Categoria	Educação
Compatibilidade	Requer o iOS 6.0 ou posterior. Compatível com iPhone, iPad e iPod touch.
Idiomas	Inglês
Classificação indicativa	Classificação +4
Copyright	© LAVID/UFPB
Preço	Grátis
	Suporte do app Política de privacidade

FONTE: (APP STORE, 2019)

Gráfico 4 - VLibras - Avaliação do usuário da App Store



Fonte : (APP STORE, 2019).

Figura 12 - Tela de tradução por texto VLibras



Fonte: print screen do aplicativo no sistema android 8.0

Para realizar a tradução é necessário digitar ou colar algum texto no campo determinado em seguida clicar no botão Traduzir.

Figura 13 - Tela de tradução por voz



Fonte: print screen do aplicativo no sistema android 8.0

Para fazer a tradução em voz, clique e segure o ícone do microfone, o aplicativo captura o áudio ambiente e você pode falar nesse momento. Após isso o áudio será traduzido para texto, clique em traduzir e em seguida o Ícaro fará a tradução para Língua de Sinais.

Figura 14 - Tela de seleção de Regionalismo



Fonte: print screen do aplicativo no sistema android 8.0

A funcionalidade do regionalismo foi adicionada ao VLibras e consiste em possibilitar a escolha de um dicionário específico para a sinalização. Por padrão, o dicionário considerado Nacional está configurado. Porém, o VLibras possibilita ao usuário escolher o dicionário de determinado Estado.

6.8 Reconhecimento e premiações

O aplicativo para surdos VLibras, criado pela equipe do Núcleo Lavid do Centro de informática (CI) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), é o vencedor do prêmio Todos@web, na categoria Tecnologia Assistiva/Aplicativos. 16/09/2016 Rio de Janeiro.

Em 12 de setembro o VLibras ganhou o prêmio LATAM Smart City Awards 2018 em Puebla no México, na categoria "Sociedad Equitativa y Colaborativa" onde concorreu com 70 soluções tecnológicas e projetos sociais de toda a América Latina. Dicionário do VLibras como referência para TV Digital

O Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital (Fórum SBTVD) aprovou no dia 13 de julho de 2015, durante reunião do conselho deliberativo, em São Paulo, a proposta de normas brasileiras para a transmissão de informações pela Língua Brasileira de Sinais (Libras) nos programas veiculados pelas emissoras de televisão.

O projeto foi desenvolvido para cumprir as determinações da portaria nº 310, de junho de 2006, do Ministério das Comunicações, que exige “recursos de acessibilidade, para pessoas com deficiência, na programação veiculada nos serviços de radiodifusão de sons e imagens e de retransmissão de televisão”. Além da janela de Libras, os recursos de acessibilidade obrigatórios na televisão brasileira incluem a janela oculta (“closed caption”), a dublagem e a áudio-descrição.

A norma baseia-se na solução desenvolvida por pesquisadores do Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital (LAViD) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com financiamento do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) e da Hitachi Linear. Além dos pesquisadores envolvidos, a redação do texto final da norma contou também com a colaboração de engenheiros da Rede Globo, da EiTV e da Mopa.

A inserção de uma janela (espaço delimitado no canto da tela da TV) com um intérprete da Língua Brasileira de Sinais só é obrigatória, por enquanto, no horário político e em campanhas institucionais do governo e de utilidade pública.

O Ministério das Comunicações decidiu criar um cronograma para que as emissoras

adotem gradativamente as ferramentas, com o objetivo de chegar a acessibilidade total em 2020. O governo optou pela adoção gradual dos recursos de acessibilidade porque a criação da norma, em 2006, coincidiu com o ano de lançamento da TV digital, o que exigiu grandes investimentos por parte das emissoras de televisão.

7 QUALIDADE EM IHC NOS APLICATIVOS MOBILE

Os testes seguintes foram baseados em estudos de bibliografias e Trabalhos de Conclusão de Curso, buscamos dados mais recentes para incorporar ao resultado de forma comparativa aos estudos anteriores de Tecnologia assistiva para surdos. As informações seguintes foram desenvolvidas com a bibliografia de (FERNANDES, 2017).

7.1 Hand Talk

Um aplicativo para possuir qualidade em IHC ele deve seguir critérios adequados, sendo eles usabilidade e experiência de usuários, acessibilidade e comunicabilidade, esses que irão contribuir para que os usuários possam atingir seus objetivos. Ao utilizar o aplicativo percebemos que sua interface é simples e fácil de ser utilizada.

7.2 VLibras

Como vimos o objetivo do VLibras é traduzir texto e voz semelhante ao Hand Talk visto anteriormente, por ter sua interface fácil de ser compreendida pelos usuários ele então consegue satisfazer as necessidades do seu público alvo e atingindo assim seus objetivos.

7.3 Acessibilidade

Hand Talk

No processo de interação com o sistema o usuário precisa compreender as respostas dadas pelo sistema e com isso conseguir utilizar de todo seu apoio computacional. O aplicativo que estamos analisando possui acessibilidade para o público que irá usar o sistema, ele conseguiu adequar as características dos seus usuários.

VLibras

O aplicativo tem como objetivo traduzir as palavras que podem ser faladas ou digitadas pelos usuários, para usuários que não necessitam de nenhum tipo acessibilidade o aplicativo é acessível. Levando em consideração o público alvo do VLibras que são usuários comuns que podem utilizá-lo em qualquer ambiente, ele cumpre o critério de acessibilidade.

7.4 Comunicabilidade

Hand Talk

Para que o usuário consiga atingir seus objetivos de forma mais rápida e produtiva ele precisa entender a maneira mais correta de executar uma função. Ao baixar o aplicativo é possível ter acesso a descrição de um tutorial básico de como funciona o aplicativo, como esses dados, fica mais fácil entender como funciona corretamente o aplicativo.

VLibras

O VLibras é um tradutor de LIBRAS, seus desenvolvedores conseguiram comunicar com os usuários a lógica de design, ou seja, qual é a funcionalidade e objetivo que o aplicativo pretende atingir. As funções, principalmente a de traduzir texto e som, ficaram bem claras e simples ao utilizar o sistema. Com isso os usuários utilizam o sistema de uma forma mais produtiva.

7.5 Avaliação Heurística

Hand Talk

Não foi encontrando nenhuma heurísticas violadas, o Hand Talk cumpriu todas elas.

VLibras

Ao analisarmos o aplicativo apenas umas das heurísticas foi violada, descrita abaixo. O aplicativo consegue cumprir a maioria delas.

- Problema 1 = O aplicativo não oferece suporte de ajuda contendo informações e passo a passo do seu funcionamento e não possui documentação;

- Heurística violada= Ajuda e documentação;

- Gravidade = Problema grande, recebe alta prioridade pois alguns usuários podem necessitar de informações sobre o funcionamento do aplicativo.

- Problema 2 = O aplicativo apresenta erro no dicionário, o mesmo aparece totalmente em branco e não realiza pesquisa;

- Heurística violada= Prevenção de erros;

- Gravidade = Problema grande, recebe alta prioridade pois pode vir atrapalhar no funcionamento.

- Problema 3 = VLibras oferece a função de regionalismo, mas não apresenta

funcionamento estável, apresenta erro e não informa se o ambiente está em manutenção.;

-Heurística violada= Prevenção de erros;

-Gravidade = Problema grande, pois essa função é de fundamental importância, pois a Língua de Sinais tem variações regionais dependendo do estado em território nacional.

7.6 Percurso Cognitivo

Hand Talk

Usuários típicos: Usuários ouvintes;

Tarefa: Traduzir palavras ou expressões para LIBRAS;

Cenário: “O usuário deve fazer o login, podendo logar com o Facebook, Google, ou criar uma conta nova. Em seguida ele deve traduzir as palavras desejadas.”

Sequência correta de ações:

1. Logar no sistema.

Usuário vai entender o que entrar quando aparecerem os campos login e senha, figura 1?

Sim, o acesso a contas utilizando login e senha já é bastante conhecido das pessoas, ele poderá criar uma nova conta ou podem logar ao aplicativo utilizando contas de Facebook e Google.

2. Clicar em um ícone com 3 pontos na tela inicial

- Os usuários saberão o que ícone com 3 pontos mostrado na tela representa, figura 5? Sim, quando o usuário acessa pela primeira vez o aplicativo ele recebe uma mensagem mostrando a finalidade deste botão.

VLibras

Usuário típicos: Usuários não-surdos;

Tarefa: Traduzir as palavras;

Cenário: O usuário deve digitar ou falar as palavras ou expressões que deseja traduzir. Sequência correta de ações:

1. Digitar ou falar a palavra que quer traduzir.

O usuário vai identificar na interface os ícones usados para digitar ou falar? Sim, os desenvolvedores utilizaram ícones bastantes conhecidos e utilizado em vários aplicativos, a barra para digitação e o microfone usado para falar.

Velocidade de tradução.

O usuário saberá aumentar ou diminuir a velocidade de tradução? Sim, na interface inicial, figura 10, existe uma barra, onde o usuário pode escolher a velocidade que deseja visualizar a tradução.

Tabela 4 - Comparativo de funcionalidades entre os aplicativos mobile

APP	HAND TALK	VLIBRAS
Windows Phone	X	X
Android		
IOS		
Dicionário		
Controle de velocidade		
Repetição		
Histórico de traduções		X
Regionalismo	X	
Texto		
Áudio		
Foto	X	X
Tutorial		
Versão	2.4.1	3.2.0
Downloads na Google Play	1.000.000+	50.000+

LEGENDA	
	Possui função
X	Sem função

Fonte: autor.

Tabela 5 - Comparativo de uso no computador

APP	HAND TALK	VLIBRAS
Windows	X	
Linux	X	
Navegadores / Extensão	X	
Integração em website		X
Dicionário	X	
Controle de velocidade		
Repetição		
Regionalismo	X	
Texto		
Áudio	X	
Leitura de tela		
Tutorial		

LEGENDA	
	Possui função
X	Sem função

8 COMPARATIVO ENTRE APLICATIVOS

8.1 Computador

Buscou-se levantar as principais funcionalidades que os aplicativos oferecem em tradução para Libras, quanto as plataformas que possibilitam instalar o programa no computador, apenas o suíte VLibras trouxe a função para os sistemas operacionais Windows e Linux, não oferecendo suporte ao Mac OS. Sobre dicionário que são palavras que já vem embarcadas nos aplicativos, o suíte VLibras contempla o usuário para eventuais dúvidas sobre sinais e carrega junto a sua instalação.

Controle de velocidade é a relação da execução do sinal pelos personagens, VLibras novamente oferece essa opção ao usuário, tornando mais didático seu acompanhamento e aprendizado.

Regionalismo é o conjunto das particularidades linguísticas de uma determinada região geográfica, decorrentes da cultura existente, VLibras oferece essa função, mas não apresenta funcionamento estável, apresenta erro e não informa se o ambiente está em manutenção. No VLibras apresentam os estados, mas ao selecionar o estado, mostra que não existe sinais atribuídos e ainda faz solicitação de contribuição dos usuários para ajudar na criação, entretanto na solicitação de criação, o usuário se credencia numa plataforma chamada Wikilibras e cria o sinal que posteriormente é validado por equipe técnica e passa fazer parte do banco de dados da região selecionada.

Website e navegadores, no formato de website as soluções oferecidas são por incrementar acessibilidade em sites, fóruns, blogs, lojas, instituições, oferecendo pacotes por números de traduções que são requisitadas pelos visitantes e cada pacote trabalha em função de traduções aferindo valores sobre o número de requisições, apenas Hand Talk utiliza o formato de negócio, com suporte de traduções, visando o mercado e a obrigação de sites estarem acessíveis segundo a LBI no artigo 63. Para navegadores o VLibras apresenta um Plugin, que pode ser incrementado em navegadores para atribuir funções e recursos, temos que:

“Na informática define-se Plugin todo programa, ferramenta ou extensão que se encaixa a outro programa principal para adicionar mais funções e recursos a ele. Geralmente são leves e não comprometem o funcionamento do software e são de fácil instalação e manuseio.” (PRADA, 2018).

Qualquer usuário que deseja obter a extensão do VLibras, basta instalar no navegador desejado, atendendo aos navegadores que suportem o funcionamento, vale ressaltar que o Plugin é oferecido de forma gratuita.

Tutorial, ponto positivo para os aplicativos por fazerem um passo a passo de como fazer a instalação das funcionalidades em sites e no computador, de maneira simples e ilustrada, levando o usuário a correta configuração os tradutores.

8.2 Mobile

No século XXI, vivenciamos miniaturização dos computadores, de 2000 até 2018 aparelhos reduziram de tamanho devido a evolução da tecnologia, e além da redução ficaram mais finos e rápidos com um grande poder de processamento e armazenamento de dados, no que tange a modernização, os computadores estão sendo cada dia menos usados pelas pessoas que passam a utilizar cada vez mais os smartphones, que não deixam a desejar, devida suas funções iguais em computadores e notebooks e nesse caminhar os celulares são os grandes queridos da população pela questão de mobilidade, tamanho e peso.

Como os celulares estão presentes em toda parte, fica notório que diversas aplicações surgem todos os dias e para várias necessidades. Nesta linha de raciocínio faremos comparativos de aplicativos voltados para inclusão evidenciando seu uso com internet e sem internet com os aplicativos usados neste trabalho.

Os aplicativos Hand Talk e VLibras, são os que possuem mais downloads nas lojas onde estão disponíveis (Google Play, Apple Store), todos os aplicativos citados estão disponibilizados de maneira gratuita e todos precisam de conexão com a internet para realizarem traduções de textos e áudio, estando disponível VLibras e Hand Talk apenas para Android e IOS.

Dicionário são palavras que já vem embarcadas no momento do download ou disponibilizam logo na inicialização do aplicativo a opção de descarregar no aparelho, servem para o usuário tirar dúvidas sobre sinais e até aprender novos sinais, VLibras possui seu dicionário com as palavras mais usadas. O Hand Talk também possui dicionário, o mesmo conta com várias palavras em libras organizado por categorias relacionadas a matérias escolares, também oferece a opção de utilizar o dicionário off-line ativando a opção clicando na nuvem que aparece no canto superior direito da tela. O Hand Talk oferece também recursos de vídeos para ensinar os principais sinais do cotidiano como: cores, profissões, alfabeto números, animais, etc., possui um espaço de sugestões, dúvidas e problemas que usuários

podem reportar aos gerenciadores do aplicativo, a tradução é apenas com internet, sem conexão o personagem Hugo efetua apenas a datilologia de palavras.

Controle de velocidade, os dois oferecem a funcionalidade de controlar a execução dos sinais e adequar ao usuário. Regionalismo, apenas o VLibras tem essa opção, mas não parece funcionar, pois apenas oferece as opções dos estados, mas não especifica quantos sinais existem no banco de dados para cada estado, levando a considerar um bug do aplicativo.

Texto e áudio, os dois aplicativos utilizam as mesmas entradas através de áudio e texto para realizarem tradução, tornando iguais em funcionalidades, talvez no futuro poderiam incorporar a captura de fotos para tradução, se tratando de tecnologia isso deve estar bem próximo.

O VLibras conta com a funcionalidade, apesar dos aplicativos serem intuitivos, nem todas as pessoas são familiarizadas com tecnologia e aplicativos, os desenvolvedores deveriam sempre levar em consideração que o tutorial evita diversas dúvidas dos usuários.

O Hand Talk conta com o menu de ajuda que serve como base de conhecimento feito sobre o aplicativo com as dúvidas mais frequentes dos usuários, explicando as principais funcionalidades da aplicação.

Os testes efetuados nos aplicativos são demonstrados na tabela mobile e seguem identificados com as versões testadas para comparativos futuros.

8.3 Contribuição Dos Aplicativos

Como ressaltado no início deste trabalho, os aplicativos são produzidos para objetivos específicos e resolução de problemas, no caso dos surdos, os aplicativos apresentados cumprem seus objetivos, entregando traduções sobre diversas palavras e textos atendendo a necessidade parcial ou completa do usuário, devido ser um sistema que precise de constante atualização de sinais, determinadas vezes os sinais são traduzidos por datilologia, por ausência da palavra no banco de dados do aplicativo.

Em relação a disponibilidade para sistemas operacionais, apenas o programa VLibras apresenta a possibilidade de utilização no computador, podendo usuário baixar toda base em sua máquina, proporcionando tradução sem uso de internet, além do programa disponibilizar Plugin de extensão para navegadores como Google Chrome, Firefox e Safari para traduzir conteúdos digitais online de sites em geral. Ressaltando que o programa é totalmente gratuito tornando computadores, dispositivos móveis e plataformas Web acessíveis para pessoas

surdas.

Hand Talk oferece serviços de tradução em plataformas web, voltados para sites que desejam tornar seu conteúdo digital acessível, os planos oferecidos são através de licenças anuais endereçadas por domínio, feito a contratação é gerado o código para ser incluído no site, devido a LBI sancionada na LEI Nº 13.146 sobre acesso a informação e comunicação o artigo 63, garante a obrigatoriedade de acessibilidade em sítios da internet para uso da pessoa com deficiência, cabendo aos sítios destacar o símbolo de acessibilidade em suas páginas. Os aplicativos ainda oferecem soluções personalizadas para tornar canais acessíveis para negócios empresariais, como monitores acessíveis, totens de autoatendimento e traduções de vídeos.

VLibras oferece ao usuário a possibilidade de contribuir com novas palavras, com ferramenta para criação de sinais em Libras para melhorias na disponibilidade de traduções, ponto positivo no quesito plataforma colaborativa, pois cada usuário pode criar sinais respectivos da sua região, aumentando os dicionários regionais e contribuindo com comunidade surda.

Nos dispositivos mobile (smartphones e tablets), os aplicativos são oferecidos de forma gratuita, oferecendo traduções por meio de texto e áudio com uso de internet, VLibras conta com seu dicionário de palavras que funcionam sem acesso à internet. O Hand Talk não possui dicionário, mas oferece uma sessão educativa chamada Hugo ensina com uma série de vídeos que ensinam crianças e adultos expressões e sinais em Libras.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente ao avanço tecnológico, tratamos de demonstrar como a tecnologia assistiva tende a facilitar a comunicação da comunidade surda com uso de recursos disponíveis na tradução de sinais, apresentando o comparativo dos softwares/aplicativos Hand Talk e VLibras quanto sua disponibilidade em tipos de computadores e sistemas operacionais para possibilitar a interação no acesso à informação e comunicação com uso de internet e sem internet. Os estudos comparativos apresentam resultados satisfatórios na tradução em Libras auxiliando o surdo no acesso em sites, aplicativos e conversas com pessoas oralizada e aprendizagem.

O intuito deste trabalho é demonstrar as barreiras que o surdo encontra quando necessita de acesso à informação, comunicação para exercer suas atividades como cidadão em busca de conquistar sua vida sem diferença das pessoas que não possui nenhuma deficiência, utilizamos a Lei Brasileira de Inclusão como fonte de pesquisa em relação aos direitos que o surdo possui para sua inclusão e adaptações que são obrigatórias para possibilitar equidade.

Apresentamos conceitos técnicos de Software, sistema operacional e tipos de computadores para facilitar a compreensão de como estes aplicativos poderiam ser embarcados para demonstrar suas especificidades para utilização de forma correta, trazendo o melhor desempenho do tradutor para melhor usabilidade.

Hand Talk apresenta recursos mais satisfatórios quanto aparência e modelagem, mas seus recursos para tradução em sites, blogs, portais, chats são oferecidos mediante contratação de pacotes para tornar ambientes acessíveis em Libras, no modo mobile o aplicativo é gratuito, porém no uso utiliza publicidade, sendo possível retirar mediante pagamento. Entretanto cumprir seu papel de acessibilidade em traduções para Libras.

Atentando ao foco de propor o VLibras como suíte de ferramentas na tradução do português para Libras, destacamos este software pelo seu modo gratuito e sua parceria com o Governo Federal como incentivador deste recurso de suporte ao surdo. Sendo um software que apresenta ambientes de integração para computadores, celulares, sites, blog, portais, TV.

Apresenta ferramentas colaborativas que auxiliam na criação de dicionários com destaque para regionalismo e criação de novos sinais que são avaliados por profissionais tradutores e interpretes validando tecnicamente as contribuições.

Foram analisados requisitos dos softwares utilizando avaliação heurística para demonstrar a usabilidade, acessibilidade dos aplicativos em modos de tradução, os testes basearam-se nos graus de severidade de Nielsen para demonstrar problemas quanto as

funcionalidades, ambos apresentam resultados satisfatórios e são eficientes na utilidade que foram desenvolvidos.

Esta pesquisa bibliográfica foca em tecnologia assistiva que auxilia a redução de barreiras que os surdos encontram no acesso à informação, comunicação e interação. Salientamos que este estudo busca contribuir com futuras pesquisas na área de inclusão e novas tecnologias assistiva, abordamos aspectos legais utilizando Lei Brasileira de Inclusão como mediador sobre as obrigatoriedades que devem ser cumpridas para inclusão, contribuindo com a luta de direitos pela equidade entre pessoas.

REFERÊNCIAS

- APP STORE. Prévia da App Store. **App Store**, 31 maio 2019. Disponível em: <https://itunes.apple.com/br/app/hand-talk/id659816995?mt=8>.
- BANYON, David. **Interação Humano Computador**. Tradução de Heloísa Coimbra. Sao Paulo: Perason Prentice Hall, v. 2.ed, 2011.
- BRASIL. Lei Brasileira de Inclusão. **Estatuto da Pessoa com Deficiência Lei 13.146/15**, 06 junho 2015. 59.
- CARVALHO, J. O. F. D. O papel da interação humano-computador. **Transinformação**, Campinas, 15 (Edição Especial), p. 75-89, 2003.
- FENEIS. libras.com.br/feneis. **Feneis**, 17 maio 2019. Disponível em: <http://www.libras.com.br/o-que-e-libras>. Acesso em: 09 jan. 2019.
- GOOGLE Play. 31 Maio 2019. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.handtalk&hl=pt_BR.
- MARÇULA, M.; FILHO, P. Armando. **Informática: Conceitos e Aplicações**. Sao Paulo: Érika, 2013.
- NASCIMENTO, J.; AMARAL, S. **Avaliação de usabilidade de internet**. Brasília: Thesaurus, 2010.
- OLSEN, D. R.; LAUREANO, M. **Sistemas Operacionais**. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010.
- SOFTWARE PÚBLICO BRASILEIRO. VLibras - Suite VLibras. **Software Público Brasileiro**. Disponível em: <https://softwarepublico.gov.br/social/suite-VLibras>. Acesso em: 31 maio 2019.
- TALK Hand. Disponível em: <https://www.handtalk.me/>. Acesso em: 13 abr. 2019.
- TALK Hand. itunes.apple.com. **itunes.apple.com**, 2019. Disponível em: <https://itunes.apple.com/br/app/hand-talk/id659816995#?platform=iphone>. Acesso em: 08 jan. 2019.
- TALK, Hand 2019. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.handtalk&hl>. Acesso em: 09 jan. 2019.
- TORRES, E.; MAZZONI, A.; ALVES, J. A acessibilidade à informação no espaço digital. **Ciência da Informação, 2002 - SciELO Brasil**, Brasília, v. 31, p. 83-91, Set. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n3/a09v31n3>. Acesso em: 03 jan. 2019.
- VLIBRAS. 10 Abril 2019. Disponível em: <http://www.VLibras.gov.br/>. Acesso em: 13 jan. 2019.