

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG  
CENTRO DE CIÊNCIAS COMPUTACIONAIS – C3  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

RONALDO FERNANDES DOS SANTOS

**TRADUTOR PARA LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS:  
PROPOSTA DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA SURDOS  
COMO APOIO AO APRENDIZADO DA LÍNGUA PORTUGUESA ESCRITA**

Rio Grande  
2016

RONALDO FERNANDES DOS SANTOS

**TRADUTOR PARA LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS:  
PROPOSTA DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA SURDOS  
COMO APOIO AO APRENDIZADO DA LÍNGUA PORTUGUESA ESCRITA**

Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Computação da Universidade Federal do Rio Grande, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia da Computação.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regina Bärwaldt

Rio Grande

2016

## CIP – CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

### Ficha catalográfica

S237t	<p>Santos, Ronaldo Fernandes dos. Tradutor para Língua Brasileira de Sinais: proposta de tecnologia Assistiva para surdos como apoio ao aprendizado da Língua Portuguesa escrita / Ronaldo Fernandes dos Santos. – 2016. 100 f.</p> <p>Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-graduação em Engenharia da Computação, Rio Grande/RS, 2016. Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Regina Bärwaldt.</p> <p>1. Tecnologia Assistiva 2. Surdos 3. Ensino e aprendizagem 4. Libras I. Bärwaldt, Regina II. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU 376:004</p>
-------	--

Catálogo na Fonte: Bibliotecário Me. João Paulo Borges da Silveira CRB 10/2130

**Banca examinadora:**

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regina Bärwaldt

Universidade Federal do Rio Grande - FURG

---

Prof.<sup>a</sup>Dr.<sup>a</sup> Andréa Poletto Sonza

Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves – IFRS

---

Prof.Dr. André Luis Castro de Freitas

Universidade Federal do Rio Grande - FURG

---

Prof.<sup>a</sup>Dr.<sup>a</sup> Danúbia Bueno Espíndola

Universidade Federal do Rio Grande - FURG

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas  
criar as possibilidades para sua própria  
produção ou a sua construção.”

Paulo Freire

## **Agradecimentos**

Primeiramente, sou imensamente grato ao Pai Celestial por ter me concedido forças, sabedoria e determinação para chegar neste momento e, quando eu me percebia sem ideias e sem criatividade, ele me proporcionou a inspiração necessária para continuar.

Quero agradecer também a minha fantástica esposa Cristiane Fernandes, pessoa maravilhosa que contribuiu de forma ativa em todos os momentos deste trabalho e, em muitas situações, foi minha bússola me guiando na área da surdez. Amor, obrigado por sua compreensão e paciência!

Agradeço aos meus filhos amados, Nathan e Thomas, pela paciência que tiveram comigo neste período, pela compreensão nos momentos de trabalhos intensos, quando, mesmo assim, me mantiveram animado. Amo vocês!

Agradeço a minha orientadora Regina Bärwaldt, que foi incansável em suas orientações, sempre me motivando e impulsionando. Obrigado por acreditar neste trabalho e ter dedicado seu tempo e talento comigo. Suas contribuições foram fundamentais.

Agradeço à Universidade Federal do Rio Grande e ao PPGCOMP, por proporcionar uma educação de qualidade e por seus professores, verdadeiros mestres dotados de grande conhecimento, que contribuíram para minha formação.

Agradeço à Escola Municipal de Educação Bilíngue Prof<sup>a</sup> Carmen Regina Teixeira Baldino, por ter permitido que eu compartilhasse o ambiente com os estudantes. Aos professores, obrigado pela paciência e a cedência de suas aulas. Aos estudantes, obrigado pelos momentos divertidos e que fizeram sentir que valeu a pena cada esforço para construir o ambiente BRTILS.

## ABSTRACT

This paper presents a proposal for an assistive technology as a support in teaching and learning Portuguese as a second language for deaf education. The first language of deaf signers is the Libras, and the Portuguese must be learned as a second language in the written form, constituting the Bilingualism. Despite this plainness, there is still no teaching methodology and learning the Portuguese language for deaf that attends the needs of the languages concerned. The purpose of this work is to check how one Assistive Technology can contribute to the teaching and learning of the Portuguese language written by deaf. For the development environment will be used, PHP language, as well as, the SQL database construction and the AJAX for processing requests. For the qualitative authentication model it will be applied questionnaires techniques on specific texts that will be answered by deaf students. The tests will be performed in three different moments: first of all in a text in Portuguese, after with the help of the environment and, lastly, with the translated Libras text. This process will take place to consider what vocabulary they will be able to learn from the environmental aid. Thus, it is believed that an Assistive Technology it is able to contribute to the teaching and learning of Portuguese Language by the deaf.

**Keywords:** Assistive Technology. Deaf. Teaching and Learning. Libras.

## RESUMO

Este trabalho apresenta a proposta de uma Tecnologia Assistiva como auxílio no ensino e aprendizagem da Língua Portuguesa como segunda língua para surdos. A primeira língua dos surdos sinalizadores é a LIBRAS, e o Português torna-se como segunda língua na modalidade escrita, constituindo o bilinguismo. Apesar dessa clareza, ainda não há uma metodologia de ensino da Língua Portuguesa para surdos que atenda às necessidades das duas línguas em questão. O objetivo deste trabalho foi desenvolver e verificar de que maneira uma Tecnologia Assistiva poderá contribuir no processo de ensino e aprendizagem da Língua Portuguesa pelos estudantes surdos. Para o desenvolvimento do ambiente utilizamos a linguagem PHP, bem como o SQL para a construção do banco de dados e o Ajax para o processamento das solicitações. No processo de tradução foram utilizados algoritmos, para recuperação de informação, e, como avaliação qualitativa, a técnica de questionários sobre textos específicos respondidos pelos surdos. Os testes foram realizados em três momentos distintos: primeiramente a partir de um texto em Língua Portuguesa, logo após com o auxílio do ambiente e, por último, com o texto traduzido para LIBRAS. Essas etapas se repetiram com textos diferentes, mas com vocabulários aproximados. Após a realização dos testes, foi possível constatar um acréscimo significativo no número de vocabulários aprendidos sobre a temática escolhida. Assim, é possível dizer que uma Tecnologia Assistiva é capaz de contribuir para o ensino e aprendizagem da Língua Portuguesa pelos surdos.

**Palavras-chave:** Tecnologia Assistiva. Surdos. Ensino e Aprendizagem. LIBRAS.



## Lista de Figuras

Figura 1 Lupa Manual Imira 10.....	21
Figura 2 ELE GOSTAR FUTEBOL - Ele gosta futebol.....	41
Figura 3 EU LIVRO PERDER (SOV) - Eu perdi o livro.....	42
Figura 4 COMPRAR CARRO JOÃO (VOS) – João comprou um carro.....	42
Figura 5 AMANHÃ DAR LIVRO (SVO) - Amanhã (você) dará o livro (a ela)....	42
Figura 6 AMANHÃ ELA CONVERSAR ELE - Amanhã ela conversa com ele..	43
Figura 7 Rybena.....	47
Figura 8 <i>SignSim</i> .....	48
Figura 9 PoliLIBRAS .....	49
Figura 10 <i>Marketing Prodeaf</i> .....	51
Figura 11 Ilustração do Aplicativo <i>Hand Talk</i> .....	51
Figura 12 <i>Viable</i> .....	52
Figura 13 <i>SignTalk</i> .....	52
Figura 14 Fone Fácil .....	53
Figura 15 Ilustração exibida no Site Dicionário de LIBRAS.....	54
Figura 16 Opções do Site.....	54
Figura 17 Ilustração Inicial do Site .....	55
Figura 18 Tradução da Palavra Abacaxi .....	55
Figura 19 <i>Web</i> Interativa com Ajax e PHP .....	58
Figura 20 Estrutura de Funcionamento do Ambiente .....	59
Figura 21 Árvore de Análise Sintática - Eu gosto de Computação.....	60
Figura 22 Árvore de Análise Sintática - Maria me entregou o livro.....	64
Figura 23 Tela Inicial do Ambiente .....	65
Figura 24 Diagrama de caso de uso do ambiente.....	66
Figura 25 Visão Geral do Texto.....	68
Figura 26 Estudante surdo usando o ambiente.....	71
Figura 27 Análise geral do teste.....	73

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Organização do Texto .....	12
Tabela 2 Deficiências no Brasil em 2010 .....	15
Tabela 3 Alternativa em Teclados .....	18
Tabela 4 Acessórios para facilitar a digitação e outras funções.....	19
Tabela 5 alternativas em mouse .....	19
Tabela 6 Vocalizadores .....	20
Tabela 7 Mobilidade, adequação postural e mobiliário .....	20
Tabela 8: Trechos dos critérios de sucesso da WCAG 2.0 relacionados com a surdez .....	26
Tabela 9: Quadro de avaliação com registro das contribuições para a Usabilidade.....	28
Tabela 10: Avaliação da alfabetização e ferramentas para surdos .....	29
Tabela 11 Frases traduzidas para OSV .....	62
Tabela 12 Frases traduzidas para SVO .....	62
Tabela 13 Respostas sobre o primeiro texto .....	69
Tabela 14 Questionamentos .....	70
Tabela 15 Palavras significativas .....	73

## LISTA DE ABREVIATURAS

AJAX	<i>Asynchronous Java Script and XML</i>
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
CAT	Comitê de Ajudas Técnicas
CM	Configuração de Mãos
DL	Dicionário de LIBRAS
E-GOV	Governo Eletrônico
EI	Extrato de Informação
ENM	Expressões Não-Manuais
FENEIS	Federação Nacional de Educação e Integração de Surdos
HTML	<i>Hyper Text Markup Language</i>
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IOS	<i>Operating System</i>
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
LIST	<i>LIBRAS Script for Translation</i>
M	Movimento
NILC	Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional
O	Objeto
ONU	Organização das Nações Unidas
OR	Orientação de Mão
PA	Ponto de Articulação
PHP	<i>Hyper Text Preprocessor</i>
PLN	Processamento de Linguagem Natural
RI	Recuperação de Informação
S	Sujeito
SQL	<i>Structured Query Language</i>
SOV	Sujeito-Objeto-Verbo
SVO	Sujeito-Verbo-Objeto
TA	Tecnologia Assistiva
TI	Tecnologia da Informação
V	Verbo

UCDM	Um Curso <i>Del Milagro</i>
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UNL	<i>Universal Networking Language</i>
VOS	Verbo-Objeto-Sujeito
XML	<i>Extensible Markup Language</i>
W3C	Consórcio <i>World Wide Web</i>
WCAG	<i>Content Accessibility Guidelines</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
1.1 Motivações.....	11
1.2 Objetivos .....	11
1.2.1 Objetivo Geral.....	11
1.2.2 Objetivos Específicos.....	12
1.3 Estrutura do Texto.....	12
2. TECNOLOGIA ASSISTIVA E CONCEITOS RELACIONADOS .....	13
2.1 As Deficiências .....	14
<b>2.2 A Tecnologia Assistiva aplicadas à educação .....</b>	<b>15</b>
2.3 Acessibilidade .....	21
2.3.1 Acessibilidade na <i>Web</i> .....	23
2.4 Usabilidade .....	27
2.4.1 Clareza na arquitetura da informação .....	29
2.4.2 <i>Briefing</i> e segmentação do público-alvo .....	32
3 O SOCIAL E EDUCACIONAL DAS PESSOAS SURDAS.....	32
3.1 O contexto social .....	32
3.1.1 A Língua Portuguesa escrita e o acesso à <i>Web</i> pelas pessoas surdas .....	35
3.2 A LIBRAS e a Língua Portuguesa.....	36
3.2.1 Semelhanças e Contrastes da LIBRAS com a Língua Portuguesa ..	37
3.2.2 Estruturação das Frases em LIBRAS .....	40
3.3 O Ensino Bilíngue para surdos .....	43
3.4 Tecnologia Assistiva para surdos.....	46
3.4.1 Alguns tradutores mais conhecidos .....	46
3.4.2 Algumas tecnologias para Comunicação .....	52
3.4.3 Exemplos de Dicionários .....	53
3.5 Trabalhos Relacionados .....	55
3.5.1 Produção de textos paralelos em Língua Portuguesa e uma interlíngua de LIBRAS .....	56
4. METODOLOGIA DO TRABALHO.....	56
4.1 O desenvolvimento do ambiente.....	57
4.1.1 Métodos e análises .....	59

4.2 A Análise do Ambiente.....	67
4.2.1 Os participantes .....	67
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	74
5.1 Projetos Futuros.....	75
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
ANEXOS A.....	82
ANEXO B.....	85
ANEXO C.....	87
ANEXO D.....	90

## 1. INTRODUÇÃO

Pessoas com deficiência enfrentam grandes barreiras na sociedade, as quais são impostas por pessoas que não compreendem, ou não têm a sensibilidade suficiente para perceber, o que significa ser uma pessoa com deficiência. Cegos, surdos, cadeirantes, paralisados cerebrais, síndromes de *down* e autistas, na maioria das vezes, são vistos como incapazes, sendo que a falta é a de acessibilidade na sociedade.

No Decreto 5.296, de 02 de dezembro de 2004, várias são as maneiras apresentadas para promover acessibilidade às pessoas com deficiência, dentre elas estão as modificações arquitetônicas e urbanísticas, no mobiliário, na comunicação e nos transportes. Esse Decreto também avança, consideravelmente, no direito linguístico para os surdos, pois, de acordo com ele, as Instituições Federais de Ensino, de Educação Básica e Superior devem proporcionar aos estudantes intérpretes da Língua Brasileira de Sinais, a LIBRAS, em sala de aula e em outros espaços educacionais.

Atualmente é mais comum as deficiências possuírem acessibilidade nos meios midiáticos. Os cegos, por exemplo, têm acesso à informação por meio de sintetizadores de áudio, programas que realizam a leitura do conteúdo na tela do computador. Os paralisados cerebrais possuem teclados adaptados para que possam manusear o equipamento. Para os surdos também existem algumas tecnologias que possibilitam o acesso à Internet. Através da sua língua é mais fácil para os surdos sinalizadores ter acesso maior às informações.

A oficialização da LIBRAS trouxe acesso às pessoas surdas a espaços nunca antes pensados para elas, uma das consequências disso foi o aumento na quantidade de tradutores/intérpretes<sup>1</sup> da LIBRAS para atuar nos diversos espaços da nossa sociedade que, atualmente, não é suficiente. Na ausência deste profissional uma pessoa com conhecimento da língua poderia comunicar-se diretamente com o surdo nos diversos espaços da sociedade, mas isto ainda não acontece, apesar da obrigatoriedade da Lei.

---

<sup>1</sup> Tradutor-intérprete de língua de sinais - Pessoa que traduz e interpreta a língua de sinais para a língua falada e vice-versa em quaisquer modalidades que se apresentar (oral ou escrita). (MEC, 2004, p. 11)

## **1.1 Motivações**

A vida das pessoas surdas é repleta de desafios e de barreiras pela falta de comunicação na sociedade, visto que a maioria não conhece a sua língua. Em contrapartida, os surdos possuem grande dificuldade em adquirir a Língua Portuguesa na modalidade escrita. Partindo desta premissa, foi realizada uma oficina<sup>2</sup>, a qual teve o foco de avaliar as principais TA (Tecnologia Assistiva), utilizadas por pessoas surdas. Frente a essa problemática, o principal fator motivacional, para realizar este Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação, foi a possibilidade de desenvolver uma Tecnologia Assistiva de apoio ao ensino e a aprendizagem da Língua Portuguesa escrita para pessoas surdas.

As possibilidades existentes na área da computação são inúmeras. A Tecnologia Assistiva surge para aliar essas possibilidades às necessidades das pessoas, nesse caso em especial, daquelas com deficiência. Este trabalho pretende, portanto, apresentar uma proposta de ambiente de tradução da Língua Portuguesa para a LIBRAS como uma Tecnologia Assistiva que possibilitará um melhor aprendizado da Língua Portuguesa escrita na educação dos surdos. Para os surdos brasileiros que utilizam a língua visual, a Língua Portuguesa é ensinada como segunda língua, pois não é sua língua natural, sendo esta a LIBRAS.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver e verificar de que maneira uma Tecnologia Assistiva poderá contribuir no processo de ensino e aprendizagem da Língua Portuguesa pelos estudantes surdos.

---

<sup>2</sup> Oficina Tecnologia Assistiva para surdos. Realizada no dia 28/10/2015



## 1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar tradutores *online* da Língua Portuguesa para LIBRAS já existentes, verificando seus limites e possibilidades;
- Desenvolver o ambiente do tradutor da Língua Portuguesa para LIBRAS, capaz de executar a tradução respeitando as especificidades das duas línguas;
- Aplicar o instrumento de validação do ambiente aos surdos em uma instituição de ensino bilíngue para surdos de diferentes níveis linguísticos;
- Analisar e validar os resultados obtidos, verificando a eficiência do ambiente como uma Tecnologia Assistiva.

## 1.3 Estrutura do Texto

Este trabalho é composto por seis capítulos, conforme apresentado na Tabela

**Tabela 1 Organização do Texto**

INTRODUÇÃO	<b>Capítulo 1</b> Introdução	1.1 Motivação 1.2 Objetivos 1.3 Estrutura do Texto
REFERENCIAL TEÓRICO	<b>Capítulo 2</b> Tecnologia Assistiva e Conceitos Relacionados	2.1 As Deficiências 2.2 Tecnologia Assistiva aplicada à educação 2.3 Acessibilidade 2.4 Usabilidade
	<b>Capítulo 3</b> O Social e Educacional das Pessoas Surdas	3.1 O contexto social 3.2 A LIBRAS e a Língua Portuguesa 3.3 O ensino bilíngue para surdos 3.4 Tecnologia Assistiva para surdos 3.5 Trabalhos relacionados
METODOLOGIA E ANÁLISES	<b>Capítulo 4</b> Métodos e Análises	4.1 O desenvolvimento do ambiente 4.2 A análise do ambiente
CONCLUSÕES	<b>Capítulo 5</b> Considerações Atuais e Projetos Futuros	5.1 Considerando sem concluir 5.2 Projetos futuros

Fonte: autor

Nesse primeiro capítulo foram apresentadas as principais motivações para este trabalho, também os objetivos e a estrutura da dissertação.

O próximo capítulo abordará a Tecnologia Assistiva, bem como, outros conceitos relacionados, que são importantes para as discussões no trabalho.

## 2. TECNOLOGIA ASSISTIVA E CONCEITOS RELACIONADOS

Neste capítulo serão apresentados conceitos fundamentais para a compreensão deste trabalho. Entre os conceitos, estão: deficiência, surdos, Tecnologia Assistiva, Acessibilidade e Usabilidade.

Segundo Coelho, Barroco e Sierra (2011), a reformulação de práticas da Educação Especial, seja para cegos, surdos, ou qualquer outro tipo de deficiência, era indispensável ao propósito de coletivização ou socialização das riquezas, princípio de uma sociedade emancipada e doutrina defendida por Lev Vygotsky Semyonovich<sup>3</sup>. Segundo Vygotsky (1997, p. 82):

O cego seguirá sendo cego, e o surdo, seguirá sendo surdo, mas deixarão de ser deficientes, porque a deficiência é um conceito social [...]. A cegueira em si não faz a criança deficiente, não é um defeito, uma deficiência, uma carência, uma enfermidade. Chega a ser só em certas condições sociais de existência do cego. É um signo da diferença entre sua conduta e a conduta dos outros. A educação social vencerá a deficiência.

Em uma crítica a Defectologia (campo que antecede à atual Educação Especial), Vygotsky afirma que os conteúdos ensinados levavam à miséria e, também, que a estrutura do trabalho era preparada de uma maneira artificial por fazer uma ruptura do contato com o ambiente normal, adaptando de forma artificial o universo da criança ao defeito, assim as instituições de ensino educavam para antissociabilidade. Ele apresenta que:

apesar de todos os méritos, nossa escola especial se distingue pelo defeito fundamental de que ela limita seu educando (ao cego, ao surdomudo[sic], e ao deficiente mental), em um estreito círculo do coletivo escolar; cria um mundo pequeno, separado e isolado, no que tudo está adaptado e acomodado ao defeito da criança, tudo fixa sua atenção na deficiência corporal e não incorpora a verdadeira vida. Nossa escola, em lugar de retirar a criança do mundo isolado, desenvolve geralmente na criança hábitos que o levam a um isolamento ainda maior e intensifica sua separação. Devido a estes defeitos não só se paralisa a educação geral da criança, senão que também sua aprendizagem especial às vezes se reduz a zero. (VYGOTSKY, 1997, p. 41)

A inclusão no Brasil começou a ser pensada a partir do final da década de 1980. Mas, o grande marco foi a Convenção de Salamanca, em 1994, quando o

---

<sup>3</sup> Psicólogo russo fundador de uma teoria da cultura humana e biodesenvolvimento social comumente referido como psicologia histórico-cultural.

Brasil e outros países firmaram o compromisso de reformular seu sistema de ensino, visando a garantia da inclusão, através do acesso de pessoas com deficiência à educação formal. Desde então, o movimento a favor da inclusão é intenso e muitas são as modificações pelas quais a escola está passando para que a inclusão aconteça.

Novos termos, conceitos e nomenclaturas começaram a surgir a partir da inclusão, pois ela se tornou alvo de muitas pesquisas e produções. Isso aconteceu, pois, o aluno com deficiência é considerado especial, sendo necessárias adaptações em termos de profissionais, de recursos e de equipamentos que possam atender às especificidades desses indivíduos. Cada um deles apresenta condições diferentes, sejam elas físicas, sensoriais ou intelectuais. A escola regular foi pensada para indivíduos que se enquadram na normalidade, ou seja, que seguem a regra do espaço educacional regular, apesar de mesmo nessa normalidade encontremos diferenças. Mas, o aluno especial vai muito além dessas diferenças e precisam de adaptações que tornem suas experiências escolares possíveis e significativas.

## **2.1 As Deficiências**

Segundo o Decreto 5.296, de 02 de dezembro de 2004, considera-se pessoa com deficiência todas aquelas que possuem alguma limitação ou incapacidade para o desempenho de atividades, ou então as pessoas que, por algum motivo temporário ou permanente, tenha a sua mobilidade reduzida. O artigo 5º do Decreto classifica essas pessoas em cinco categorias: deficiência física, deficiência visual, deficiência auditiva, deficiência mental<sup>4</sup> e deficiência múltipla.

Todas as pessoas com alguma deficiência, ou então com alguma limitação de movimento, seja dos membros superiores ou inferiores, são as que necessitam de acessibilidade, tanto nos espaços físicos, quanto na comunicação, nas atitudes e nos espaços educacionais.

De acordo com último senso do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o Brasil possui 190.755.799 pessoas com algum tipo de deficiência, sendo que algumas delas são distribuídas da seguinte forma, conforme tabela 2:

---

<sup>4</sup> Diferente do que é apresentado na Lei, o novo termo para deficiência mental é intelectual.

**Tabela 2 Deficiências no Brasil em 2010**

<b>Tipo de Deficiência</b>	<b>Quantidade de Pessoas</b>
Visual	35.774.392
Auditiva	9.717.318
Motora	13.265.599
Mental/Intelectual	2.611.536

**Fonte: IBGE (2010)**

É significativo o número de pessoas com alguma deficiência no Brasil e a Tecnologia Assistiva é indispensável para promover maior acessibilidade a essas pessoas.

## **2.2 A Tecnologia Assistiva aplicadas à educação**

Algo que começou a ser cunhado a partir da inclusão foi o termo Tecnologia Assistiva (TA). Apesar de ainda ser pouco conhecido, esse termo tem começado a ser mais discutido e utilizado nos espaços educacionais. Bersch & Tonolli (2006, p. 28) apresentam que a TA representam um arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover vida independente e inclusão.

Ampliando o conceito de Tecnologia Assistiva, Bärwaldt (2008, p. 41) apresenta que:

[...] “Tecnologia Assistiva” – TA, traduzida, de forma simples, como qualquer ferramenta ou recurso tecnológico com a finalidade de potencializar as habilidades de pessoas com limitações sensoriais, físicas e educacionais, promovendo maior independência do indivíduo.

A Lei Brasileira de Inclusão – LBI, Lei nº 13146/2015, no Art 3º, também apresenta o conceito de TA, como segue:

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).

As TA podem auxiliar a sustentar a inclusão escolar das pessoas com deficiência. Conforme Moran (2007, p. 164):

A educação escolar precisa compreender e incorporar mais as novas linguagens, desvendar os seus códigos, dominar as possibilidades de expressão e as possíveis manipulações. É importante educar para usos democráticos, mais progressistas e participativos das tecnologias, que facilitem a evolução dos indivíduos.

Os espaços educacionais precisam estar atentos às novas linguagens, mas também aos usos que ela possibilita a todos os estudantes. Sobre isso, Giroto, Poker e Omote (2012, p. 17) acrescentam:

As novas gerações estão crescendo em uma sociedade da informação e os sistemas educacionais precisam se adaptar a essa nova realidade, não podem ficar alheios a tal fato. Os recursos das TIC devem ser amplamente utilizados a favor da educação de todos os estudantes, mas notadamente daqueles que apresentam peculiaridades que lhes impedem ou dificultam a aprendizagem por meios convencionais.

No caso das pessoas com deficiência, as TA assumem a forma de acessibilidade. Elas são frutos de estudos profundos sobre a diversidade que temos na sociedade, na tentativa de possibilitar uma vida mais autônoma. Segundo González (2002, p. 184):

As respostas das tecnologias para a diversidade deverão ser contempladas como uma via de acesso à participação dos sujeitos na construção de seu conhecimento e cultura para poderem escolher uma vida independente e autônoma.

A Tecnologia Assistiva, conhecida também como adaptativas, se constituem em todo recurso tecnológico desenvolvido a fim de permitir o aumento da autonomia e independência nas tarefas domésticas ou ocupacionais do cotidiano dos indivíduos. Ou seja, são tecnologias adaptadas, instrumentos, equipamentos ou produtos que auxiliam a funcionalidade das pessoas, insubordinado de suas condições sensoriais, idade ou mobilidade reduzida, o que deve favorecer a autonomia pessoal, total ou assistida (CORRADI, 2007).

Essa é uma demanda que foi percebida na sociedade e, em função disto, hoje temos a inclusão, que junto a ela traz a problemática de adequar as diversas adaptações que precisam serem feitas, em termos estruturais, para realmente possibilitar o acesso de estudantes com deficiência aos espaços educacionais.

Atentos a esse fato, a Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, em 2006, criou o Comitê de Ajudas Técnicas – CAT, a fim de organizar um grupo de trabalho para fomentar os estudos sobre as TA, promovendo a criação de políticas públicas voltadas para este fim. De acordo com esse Comitê, após algum tempo de estudos, concluiu-se que:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (BRASIL, 2009).

As tecnologias não são voltadas apenas para a área da informática, pois nossos ancestrais, ao atear o fogo pela primeira vez, constituíram uma tecnologia. Mas é inegável que o avanço tecnológico hoje está muito ligado à informática e nessa área as TA podem se beneficiarem amplamente. Nesse sentido, Carvalho (2001, p. 67) complementa:

[...] a informática e as demais tecnologias de informação e comunicação não representam um fim em si mesmas. São procedimentos que poderão melhorar as respostas educativas da escola e contribuir, no âmbito da educação especial, para que estudantes cegos, surdos, com retardo mental, com paralisia cerebral, paraplégicos, autistas, multideficientes, superdotados, dentre outros, possam atingir maior qualidade nos seus processos de aprendizagem e de exercício da cidadania.

A partir dessas discussões e conceitos, as TA são muito amplas e variadas, contando com o apoio ilimitado da informática e das tecnologias da informação e da comunicação. O seu uso tanto pode beneficiar aos estudantes no período acadêmico, como influenciar sua vida após a conclusão dos estudos.




Na concepção do ensino como processo de comunicação didática e nos centrando na interação comunicativa, são evidentes a versatilidade e acessibilidade dos meios audiovisuais e informáticos para a comunicação e interação social dos sujeitos com necessidades especiais. Não se pode esquecer que, para muitas pessoas, esses recursos técnicos e tecnológicos e, em especial, os recursos tecnológicos informáticos, constitui a via de acesso ao mundo, à interação social e à comunicação ambiente. A utilização das diferentes estratégias e recursos tecnológicos permite atenuar as dificuldades que alguns sujeitos com necessidades educativas especiais têm não só durante o período de escolarização, como em sua posterior incorporação ao mundo do trabalho. (GONZÁLEZ, 2002, p.184-185).

Mas, quando se trata de utilizar esses materiais a serviço da educação, é necessária cautela e cuidado ao selecionar quais delas realmente poderão servir de ferramentas para cada estudante e qual seria o objetivo a alcançar com ela.

Na Internet, ao buscar o termo Tecnologia Assistiva ou *Assistive Technology*, há uma gama de materiais e, muitas vezes, divididos em categorias da seguinte forma: recursos para cegos, recursos para surdos, recursos para pessoas com deficiência física. Mas, segundo Bersch (2013, p.1) se buscarmos as tecnologias classificando-as dessa forma, há uma forte tendência ao fracasso, pois este ponto de vista não considera que as pessoas com deficiência são diferentes entre si, vivem em contextos diferentes e enfrentam problemas únicos de participação e desempenho de tarefas, nos lugares onde vivem.

Dessa forma, ao se decidir por utilizar determinada TA no espaço educacional é preciso ter em mente as características do estudante com deficiência, as suas necessidades específicas e se aquela tecnologia pode atender a elas. Pensando nisto, a Assistiva – Tecnologia e Educação preparou um catálogo com os principais recursos disponíveis, suas características e suas indicações. Diferentemente de ser agrupada por deficiência, o catálogo é separado por equipamento. A seguir alguns exemplos deste material, conforme pode ser observado nas tabelas 3 a 7.





Tabela 3 Alternativa em Teclados

<b>ALTERNATIVAS EM TECLADOS</b>			
<b>PRODUTO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>A QUEM SERVE</b>	<b>USO PEDAGÓGICO</b>
<b>Teclado <i>Intellikeys</i></b> 	Teclado expandido com letras grandes e pretas em fundo amarelo.	Pessoas com baixa visão.	Viabiliza a produção de escrita, auxilia no processo de alfabetização e acesso a ambientes virtuais.
<b>Teclado com Colmeia</b> 	Conjunto composto de uma colmeia de acrílico transparente e um teclado para computador de alta qualidade.	Pessoas com deficiência física.	Viabiliza a produção escrita e o acesso a ambientes virtuais.
<b>Teclado Expandido</b> 	Teclado com teclas grandes e coloridas que facilitam a rápida localização e digitação dos caracteres.	Crianças pequenas; pessoas com dificuldades motoras, visuais e/ou cognitivas.	Viabiliza a produção de escrita e acesso a ambientes virtuais. Pode auxiliar no processo de alfabetização.

**Fonte: Bersch, 2013**

Além dos teclados apresentados na tabela anterior, há outras TA que visam atender ao público possuem dificuldades para a digitação, conforme apresentado na tabela 4.





**Tabela 4 Acessórios para facilitar a digitação e outras funções**

<b>ACESSÓRIOS PARA FACILITAR A DIGITAÇÃO E OUTRAS FUNÇÕES</b>			
<b>PRODUTO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>A QUEM SERVE</b>	<b>USO PEDAGÓGICO</b>
<b>Digitador</b> 	Engrossador utilizado para facilitar a preensão palmar.	Pessoas que não conseguem dissociar um dedo para digitar.	Viabiliza a produção de escrita e acesso a ambientes virtuais.
<b>Aranha Mola</b> 	Órtese feita em arame revestido, que envolve o dedo indicador e polegar.	Pessoas que não conseguem dissociar um dedo para digitar.	Viabiliza a produção de escrita e acesso a ambientes virtuais.
<b>Facilitador de Punho e Polegar</b> 	Órtese feita de arame revestido de borracha, espuma e tecido, que posiciona o punho e o dedo polegar.	Pessoas que não conseguem dissociar o dedo para digitar.	Viabiliza a produção de escrita e acesso a ambientes virtuais.
<b>Ponteira de Boca</b> 	Ponteira de boca para digitação.	Pessoas que não digitam, mas fazem os movimentos de boca e cabeça.	Viabiliza a produção de escrita e acesso a ambientes virtuais.

Fonte: Bersch, 2013

Na tabela 5 são apresentados alguns dispositivos apontadores para pessoas com deficiência física e precisam de ajustes e personalização da velocidade de deslocamento do cursor.

**Tabela 5 alternativas em mouse**



<b>ALTERNATIVAS EM MOUSE</b>			
<b>PRODUTO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>A QUEM SERVE</b>	<b>USO PEDAGÓGICO</b>
<b>Bigtrack Trackball ou Mouse estacionário de esfera</b> 	Mouse especial com esfera gigante que possibilita o movimento do cursor na tela exigindo menor necessidade de controle motor fino.	Pessoas com deficiência física que possuem dificuldades em utilizar o mouse convencional.	Possibilita o uso do computador com todas as funções que oferece.
<b>Mouse e teclado especial RCT</b> 	Funciona como <i>mouse</i> ou teclado.	Pessoas com deficiência física que possuem dificuldades em utilizar o mouse convencional.	Possibilita o uso do computador com todas as funções que oferece.
<b>Tracker pro Madentec</b> 	Equipamento permite o controle do computador com o movimento da cabeça.	Usuários com dificuldades motoras em membros superiores	Possibilita o uso do computador com todas as funções que ele oferece.
<b>Acionador Scatir</b> 	Funciona pela detecção de feixe de luz infravermelha, que permite ser controlado pelo piscar dos olhos, movimento de sobrancelha, cabeça e músculos faciais.	Pessoas com deficiência motora que não conseguem utilizar o mouse convencional.	Permite a utilização do computador e produção de escrita em teclados virtuais com varredura.

Fonte: Bersch, 2013



Na tabela 6 são apresentados os vocalizadores, recursos para emitir uma voz gravada ou sintetizada. Eles auxiliam na comunicação de pessoas com limites ou impedimentos de comunicação oral.



**Tabela 6 Vocalizadores**  
**VOCALIZADORES**

PRODUTO	DESCRIÇÃO	A QUEM SERVE	USO PEDAGÓGICO
<b>Go Talk 20</b> 	Vocalizador com 25 áreas de mensagens aparentes, com 5 pranchas gravadas, totalizando 105 mensagens.	Pessoas com impedimento da comunicação oral	Permite vocalizar o que foi previamente gravado, identificado a partir de símbolos gráficos.
<b>Botões Go Talk</b> 	Vocalizador que grava uma única mensagem até 10 segundos.	Pessoas com limitação ou impedimento da comunicação oral.	Permite chamar atenção e solicitar apoio.

Fonte: Bersch, 2013

Na tabela 7 são apresentadas as TA que proporcionam, às pessoas com deficiência física, apoio para terem uma postura alinhada.

**Tabela 7 Mobilidade, adequação postural e mobiliário**  
**MOBILIDADE, ADEQUAÇÃO POSTURAL E MOBILIÁRIO**

PRODUTO	DESCRIÇÃO	A QUEM SERVE
<b>Linha Postural Reateam</b> 	Cadeira com vários acessórios que promovem a adequação da postura com alinhamento, conforto, estabilidade e ampliação da funcionalidade.	Pessoas com deficiência física que necessitem de suportes para adequação postural e auxílio para a mobilidade.
<b>Cantinho Dinâmico</b> 	Recurso para posicionamento e estabilização na postura sentada no chão.	Crianças com insuficiente controle de tronco e que não conseguem manter a postura sentada no chão.

Fonte: Bersch, 2013

Além desses, Bersch (2013), apresenta uma lupa manual (figura 1), que é aumentador de texto indicado para pessoas com baixa visão. A TA é passada manualmente sobre o texto impresso, que aparece ampliado no monitor, favorecendo o acesso aos textos escritos, imagens, gráficos, entre outras.

**Figura 1 Lupa Manual Imira 10**



**Fonte: Bersch, 2013**

Esses são apenas alguns exemplos de TA que podem ser utilizadas nos ambientes educacionais para o atendimento de estudantes com deficiência. Os profissionais da área da educação precisam, então, identificar quais dessas ferramentas são as mais adequadas para desenvolver as atividades com os educandos incluídos. Nos exemplos mencionados anteriormente, não há nenhum deles ligado às pessoas surdas. Faremos isto em um capítulo específico.

Como a proposta desta pesquisa foi a criação de uma TA no meio *Web*, é preciso estar atentos a dois outros conceitos importantes: acessibilidade e usabilidade.

## **2.3 Acessibilidade**

A acessibilidade abarca áreas diversificadas, assim, conforme Zúnica (1999), podemos citar: (1) a acessibilidade a computadores que engloba programas (*software*) de acesso, incluindo diferentes tipos de auxílios técnicos para uso genérico de acesso aos computadores e periféricos (HOGETOP e SANTAROSA,

2002) ou que podem ser especificamente programados para o acesso à *Web*; (2) a acessibilidade a Navegadores, os quais podem ser genéricos como o *Internet Explorer*, *Google Chrome*, *Mozilla Firefox*<sup>5</sup>. Entretanto, existem navegadores peculiares que oferecem facilidade de acesso a diferentes usuários como o navegador que só faz uso de texto, o LYNX para cegos; (3) a acessibilidade a ambientes na *Web*, que envolve várias áreas como conteúdo, estrutura e formato. O elemento primordial, nesse caso, é a escolha da ferramenta de construção de páginas que ofereça maiores opções de acessibilidade.

A acessibilidade é a flexibilização de acesso à informação e da interação de usuários que precisem de alguma adaptação para acesso aos ambientes virtuais, como *software* e *hardware*, bem como aos ambientes e as situações (GUIA, 2000). A acessibilidade começa a ser compreendida como sinônimo de aproximação, uma forma de disponibilizar a cada usuário interfaces que respeitem suas diferenças e preferências (CONFORTO; SANTAROSA, 2002).

A capacidade de um produto ser flexível suficiente para atender às necessidades e as preferências do maior número possível de pessoas é a acessibilidade, além de ser compatível com o conceito que vimos de TA, usadas por pessoas com deficiência.

No Brasil, a Lei 10.098 de 19 de dezembro de 2000, define acessibilidade como

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.

Essa lei também define os vários tipos de barreiras existentes, como as arquitetônicas urbanísticas, de edificação, nos transportes e nas comunicações. Prover acessibilidade é remover barreiras e permitir ao usuário tomar parte de uma série de atividades.

---

<sup>5</sup> O Firefox já é um Navegador acessível.

A LBI (Lei 13.146/15) amplia esse conceito e elimina alguns termos, ao apresentar no Art 3º a acessibilidade como a

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; [...] (BRASIL, 2015)

Em outras palavras, acessibilidade é a capacidade de um indivíduo de acessar um produto ou serviço de maneira hábil e eficiente. É importante ressaltar que a acessibilidade não está exclusivamente voltada a pessoas com deficiência ou a algum grupo específico de pessoas, mas a todos, não importando suas limitações ou diferenças.

### **2.3.1 Acessibilidade na *Web***

A acessibilidade possibilita buscar a construção de uma sociedade mais participativa e igualitária, nesse sentido, Conforto e Santarosa (2002) elucidam que a elevação de uma sociedade com plena participação e igualdade preza pelo princípio da integração eficaz de todos os cidadãos. Dessa maneira, torna-se importante a composição de políticas de inclusão com o objetivo de tornar conhecidas as diferenças e definir estratégias e conceitos que favoreçam uma sociedade em que todos se sintam assistidos em suas necessidades, com direito de igualdade, sendo atendidas as suas necessidades.

Desse modo, as tecnologias de informação têm um papel muito importante, pois são capazes de integrar todas as pessoas, independente das suas diferenças. Conforto e Santarosa (2002) comentam que ao mesmo tempo em que a tecnologia indica a construção de novos alicerces políticos, econômicos e socioculturais, começa a formar o emergente ciberespaço, ou seja, há a tendência de um novo meio de comunicação e de trabalho para o mundo, sendo que um de seus princípios é a interatividade entre todas as pessoas. Mas para que isto aconteça de forma justa e igualitária, tornam-se necessárias políticas de inclusão para o reconhecimento da diferença de modo a construir uma sociedade em que ocorra a participação de

todos, com direito de igualdade independente das diferenças que se apresentem. As novas tecnologias da informação e da comunicação permitem, cada vez mais, a integração de todos os cidadãos garantindo-lhes igualdade de direitos, inclusão social e digital, cidadania, independência e, principalmente, uma melhor qualidade de vida.

Dessa forma, acessibilidade na *Web* é a capacidade que qualquer indivíduo possui de utilizar vários tipos de tecnologia de navegação, de interagir, navegar, perceber e entender todo conteúdo que é apresentado em um *site*, por exemplo. Também ela está ligada a aptidão de se utilizar produtos e ambientes.

A acessibilidade é uma classe da usabilidade e, também, define-se como acessível um *software* ou *site*, quando ele permite que uma pessoa com deficiência realize e consiga os mesmos resultados daqueles que não possuam deficiência. Ele torna-se inacessível quando não apresenta eficiência, eficácia e agradabilidade às pessoas.

Acessar as informações ou conhecimentos disponíveis na *Web* resulta no aumento de buscas e, é claro, de novos usuários. Mas, apesar de ser útil para todos, pouco se faz para seu crescimento na esfera global. Com as novas legislações possibilitando a acessibilidade em todos os espaços, nota-se que as pessoas com deficiência têm procurado ter acesso de maneira ilimitada à informação e ao conhecimento. Isso leva a redução das exclusões de grupos ou pessoas que anteriormente não possuíam este acesso, ou seja, o usuário interage mais e vê suas necessidades e preferências atendidas.

Na construção de um *site*, seu projetista deve levar em consideração os diferentes tipos de usuários, sejam eles com deficiência ou não. Se isso não for feito, as pessoas irão utilizá-los e só então perceber que os *sites* não são acessíveis, tornando a ferramenta obsoleta, desatualizada e incompleta. Existem aqueles que dizem que na *Web* tudo deve ser dinâmico, atrativo e, principalmente, acessível. Quando ocorre desta maneira, o benefício será para todos os usuários.

Como visto, as TA são essenciais para tornar o indivíduo independente e isso é possível inclusive no meio *Web* e, para isso, testes se fazem necessários nos *sites*. Tais testes são realizados por *sites* avaliadores, que verificam se as páginas

realmente podem ser utilizadas por pessoas com deficiência. Como exemplo de avaliadores, temos alguns citados por Sonza (2008, p. 146-147):

- WebXACT<sup>6</sup> (antigo BOBBY) – (Inglês)
- Cyntia<sup>7</sup> - (Inglês)
- Lift<sup>8</sup> - (Inglês)
- W3C<sup>9</sup> - (Inglês)
- Valet<sup>10</sup> - (Inglês)
- Ocawa<sup>11</sup> - (Inglês)
- TAW<sup>12</sup> (Test Accesibilidad Web) – (Espanhol)
- eXaminator<sup>13</sup> - (Português)
- Hera<sup>14</sup> - (Português)
- AccessMonitor<sup>15</sup> – (Inglês)

O *site* “Da Silva” é outro avaliador em Língua Portuguesa, ele possui mecanismos que detectam um código HTML<sup>16</sup> (linguagem de marcação de hipertextos, utilizada para produção e organização do conteúdo a ser exibido pelos navegadores) e faz uma análise do mesmo, verificando se está ou não dentro de um conjunto de regras. De acordo com o *site*, tais análises são realizadas utilizando as regras de acessibilidade WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*), E-GOV (*Governo Eletrônico*) e o e-MAG (Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico).

Os testes realizados pelo “Da Silva” emitem relatórios com 3 (três) prioridades. Segundo o *site*<sup>17</sup>, as prioridades são definidas da seguinte maneira:

Prioridade 1

**Pontos que os criadores de conteúdo Web devem satisfazer inteiramente.** Se não o fizerem, um ou mais grupos de usuários ficarão impossibilitados de acessar as informações contidas no documento. A

---

<sup>6</sup> Disponível em: <http://webxact.watchfire.com/>

<sup>7</sup> Disponível em: <http://www.cynthiasays.com/>

<sup>8</sup> Disponível em: <http://www.usablenet.com>

<sup>9</sup> Disponível em: <http://validator.w3.org>

<sup>10</sup> Disponível em: <http://valet.webthing.com/page/>

<sup>11</sup> Disponível em: <http://www.ocawa.com/en/Test-your-Web-Site.htm>

<sup>12</sup> Disponível em: <http://www.tawdis.net/taw3/cms/es>

<sup>13</sup> Disponível em: <http://www.acesso.unic.pt/vwebax/examinator.php>

<sup>14</sup> Disponível em: <http://www.sidar.org/hera/index/php.pt>

<sup>15</sup> Disponível em: <http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/>

<sup>16</sup> *Hyper Text Markup Language*

<sup>17</sup> Disponível em: <http://www.dasilva.org.br/>

satisfação desse tipo de pontos é um requisito básico para que determinados grupos possam acessar documentos disponíveis na *Web*.

Prioridade 2

**Pontos que os criadores de conteúdo na *Web* deveriam satisfazer.** Se não o fizerem, um ou mais grupos de usuários terão dificuldades em acessar as informações contidas no documento. A satisfação desse tipo de pontos promoverá a remoção de barreiras significativas ao acesso a documentos disponíveis na *Web*.

Prioridade 3

**Pontos que os criadores de conteúdo na *Web* podem satisfazer.** Se não o fizerem, um ou mais grupos poderão se deparar com algumas dificuldades em acessar informações contidas nos documentos. A satisfação deste tipo de pontos irá melhorar o acesso a documentos armazenados na *Web*. (DASILVA, 2014)

Em seu total, a WCAG 2.0 traz 12 recomendações de acessibilidade, que acabam se dividindo em 61 critérios de sucesso, que são itens que tem a possibilidade de serem testados. Dos 61 critérios de sucesso, apenas seis acabaram tendo relação com a surdez, também foi feita uma análise quanto à aplicação da língua de sinais e do texto. A tabela abaixo representará os seis critérios selecionados e as orientações que foram descritas pela WCAG 2.0.

**Tabela 8: Trechos dos critérios de sucesso da WCAG 2.0 relacionados com a surdez**

<b>Crítérios de Sucesso</b>	<b>Orientação</b>
1.2.1 Apenas Áudio e Apenas Vídeo (Pré – Gravado)	É fornecida uma alternativa para mídia baseada no tempo, que apresenta informações equivalentes para o conteúdo composto por apenas áudio pré-gravado.
1.2.2 Legendas (Pré – Gravadas)	São fornecidas legendas para totalidade do áudio pré-gravado existente em um conteúdo em uma mídia sincronizada, exceto quando a mídia for, uma alternativa para texto e for claramente identificada como tal.
1.2.4 Legendas (Ao Vivo)	São fornecidas legendas para totalidade do áudio ao vivo, existente num conteúdo em mídia sincronizada.
1.2.6 Língua de Sinais (Pré – Gravada)	É fornecida interpretações em língua de sinais para totalidade do áudio pré-gravado existente em um conteúdo de mídia sincronizada.
1.2.8 Mídia Alternativa (Pré – Gravada)	É fornecida uma alternativa para mídia baseada no tempo para a totalidade do conteúdo existente em mídia sincronizada pré-gravada e para a totalidade do conteúdo multimídia composto por apenas vídeo pré-gravados.
1.2.9 Apenas Áudio (Ao Vivo)	É fornecida uma alternativa para mídia baseada no tempo que apresenta informações equivalentes para conteúdo composto por apenas áudio ao vivo.

**Fonte: Flor, Vanzin e Ulbricht (2013)**

Como visto no quadro acima, devem ser providenciadas alternativas para mídias que são baseadas no tempo. Quanto aos áudios pré-gravados recomenda-se que seja disponibilizada uma alternativa para a mídia, para que se possa fornecer o conteúdo equivalente ao áudio (FLOR; VANZIN; ULBRICHT, 2013).

Para cada prioridade são informados pontos de verificação e recomendações. Portanto, a fim de eliminar as barreiras na Internet, a W3C (Consórcio *World Wide Web*) criou selos de conformidade com as recomendações para acessibilidade do conteúdo *Web* (*WCAG – Web Content Accessibility Guidelines*). Os níveis de conformidade são definidos da seguinte maneira:

- Nível “A” de conformidade: todos os pontos de verificação para Prioridade 1 são satisfeitos;
- Nível “Duplo-A” de conformidade: todos os pontos de verificação para Prioridade 1 e 2 são satisfeitos;
- Nível “Triplo-A” de conformidade: todos os pontos de verificação para Prioridade 1, 2 e 3 são satisfeitos.

Além do DaSilva, existe o ASES (Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sites)<sup>18</sup>, que está em fase final de desenvolvimento. Ele tem diversas funcionalidades e é uma versão atualizada do DaSilva.

Essas testagens são feitas com o intuito de verificarem a acessibilidade do site. No caso da pesquisa em questão, foi testado o quanto a TA criada favorece o ensino aprendizagem da Língua Portuguesa escrita pelos estudantes surdos.

## **2.4 Usabilidade**

A Internet facilitou o acesso à informação, tanto no domicílio quanto no local de trabalho e, ainda, o acesso à grande rede continua a crescer ininterruptamente. No Brasil, mês de maio de 2014, o número de internautas domiciliares ativos foi de 87,9 milhões, ou seja, 14,2 milhões a mais do que no mesmo mês no ano de 2013. Entretanto, tal popularização não implica essencialmente em satisfação dos usuários, que enfrentam muitos problemas de usabilidade.

O termo usabilidade começou a ser utilizado na década de 80, principalmente pelas áreas da psicologia e da ergonomia, como um substituto da expressão “*user-friendly*” (em Língua Portuguesa significa “amigável”) (NIELSEN, 2007, p. 10).

---

<sup>18</sup> Disponível em: <http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG/ases-avaliador-e-simulador-de-acessibilidade-sitios>



Segundo Dias (2006, p. 25) o termo era considerado vago, excessivamente subjetivo, pois na realidade os usuários não precisam que as máquinas sejam amigáveis, basta que não interfiram nas tarefas que os usuários desejam realizar.

Brinck, Gergle e Wood (2002, p. 2) definiram a usabilidade como “o grau em que as pessoas (usuários) podem executar um conjunto de tarefas necessárias”. Já para Nielsen (2007, p. 12),

a usabilidade é um atributo de qualidade relacionado à facilidade do uso de algo. Mais especificamente, refere-se à rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa, a eficiência deles ao usá-la, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utilizá-la. [...] fortalece os humanos e torna mais fácil e mais agradável tratar a tecnologia que impregna cada aspecto da vida moderna. Não queremos passar por benevolentes, mas tornar a vida melhor e mais agradável parece ser um objetivo valioso.

Além disso, Nielsen ressalta que muitas pessoas se sentem aflitas pela tecnologia, e essa cena é comum em testes de usabilidade com usuários.

A tabela 9 apresenta as questões e os problemas que as pessoas com deficiência sofrem ao se depararem com sites que não apresentam usabilidade, bem como as ideias e soluções para reverter essa realidade.

**Tabela 9: Quadro de avaliação com registro das contribuições para a Usabilidade**

<b>QUESTÕES / PROBLEMAS</b>	<b>IDEIAS / SOLUÇÕES</b>
Como caracterizar para o projetista o grupo de usuários? Como levar resultados de “estudo de campo” aos projetistas?	Aplicação do modelo de Personas (segmentação da população/arquétipos).
Como adaptar uma ferramenta assistiva às necessidades do usuário?	Fazer o monitoramento do usuário e aplicação de algoritmos para a adaptação automática ao perfil do usuário. Oferecer a visualização em alto contraste (preto / branco).
O paradigma tradicional de avaliação de interfaces de usuário, envolvendo eficiência e cumprimento de tarefas, seria adequada e suficiente para avaliar o uso de sistemas computacionais por aqueles que não são familiarizados com a linguagem digital?	A construção “afetiva boa” favorece a interação com sistemas computacionais. Avaliar a qualidade afetiva em sistemas interativos.

Fonte: Melo et al., 2009.

Quando se trata de projetar espaços, seja na internet ou no cotidiano de pessoas com deficiência, os termos popularmente utilizados são: “adaptável” e “apoio”. Não existem, atualmente, diretrizes de usabilidade de padrão específico para a concepção e o desenvolvimento de ferramentas da *Web* utilizáveis por pessoas surdas. O UCDM (Um Curso *Del Milagro*) pode ser útil a esse respeito, pois ele coloca os usuários no centro do processo de concepção. Desse modo, a

ferramenta da *Web* se torna verdadeiramente acessível aos surdos, sendo projetados e avaliados de uma forma interativa. Além disso, o UCDM prevê competências multidisciplinares e uma ferramenta de alfabetização para os surdos. A tabela 10 resume as principais características das ferramentas analisadas, que são: Sorriso, LODE, e LIS e, ainda, tem uma referência explícita com a UCMD em seu processo de design.

**Tabela 10: Avaliação da alfabetização e ferramentas para surdos**

FERRAMENTAS	WEB	O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	PARA ADULTOS	PARA CRIANÇAS	USO DE UCDM
<b>Pedra angular</b>	Não	Não	Não	Sim	Não
<b>LODE</b>	Sim	Sim (Constranger Programa)	Não	Sim	Sim
<b>Sorriso</b>	Não	Não	Não	Sim	Sim
<b>Singelo</b>	Não	Sim (Língua Natural de Processamento)	Sim	Não	Não
<b>Mas</b>	Sim	Não	Sim	Não	Não
<b>MM-DASL</b>	Não	Sim (Banco de dados tecnológicos)	Sim	Sim	Não
<b>Woordenboek</b>	Sim	Não	Sim	Sim	Não

**Fonte: Mascio e Gennari, 2015.**

No entanto, por meio de literaturas analisadas, encontram-se aspectos de ferramentas que pertencem ao UCDM, ou seja, contextos de utilização, requisitos de utilização e a sua avaliação (MASCIO; GENNARI, 2015).

### 2.4.1 Clareza na arquitetura da informação

Segundo Krug (2008, p. 18), o tempo em que as pessoas permanecem tentando usar um site que as frustra é surpreendente e, muitas pessoas, quando encontram problemas, culpam a si mesmas e não ao site.

O grande objetivo, então, ao projetar uma página, é torná-la clara o suficiente de forma que apenas olhando-a o usuário saiba como utilizá-la. Conforme Krug (2008, p. 19):

Tornar as páginas claras é como ter boa iluminação em uma loja: faz com que tudo pareça melhor. Usar um site que não nos faça pensar em coisas sem importância parece fácil enquanto que, se embaralhar com coisas que não importam para nós tende a sugar nossa energia e entusiasmo – e tempo.

Como é perceptível, há formas de tornar a página mais fácil de ser manuseada, sendo possível ao usuário compreendê-la e acessá-la sem maiores complicações.

De acordo com Nielsen (2007, p. 26), a usabilidade não é unidimensional, assim, ele descreve cinco atributos da usabilidade: facilidade de aprendizado, eficiência de uso, facilidade de memorização, baixa taxa de erros e satisfação subjetiva. Explicaremos cada uma a seguir.

- Facilidade de aprendizado

A primeira experiência, que a maioria das pessoas têm, com um sistema é o de aprender a usá-lo. Assim, de certa forma, a facilidade de aprendizado de um sistema é o fundamental atributo da usabilidade. Se o usuário não aprender a utilizar um sistema, logo na primeira oportunidade, por certo analisará alternativas mais fáceis da próxima vez que precisar de informações ou serviços que aquele sistema seria capaz de oferecer.

- Eficiência de Uso

A eficiência de uso refere-se a usuários experientes, ou seja, aqueles que despenderam certa quantidade de tempo ao uso de um sistema e adquiriram grau de competência mínimo para a utilização do mesmo.

Dias (2006, p. 33) observa que um sistema deve ser eficiente ao ponto de permitir a tais usuários atingirem níveis elevados de produtividade na execução de suas tarefas.

- Facilidade de Memorização

Os usuários casuais são a terceira maior categoria de usuários, vindo logo atrás dos novatos e experientes. Usuários casuais são aqueles que não fazem uso de sites ou sistemas com frequência. Segundo Nielsen (2007), esses usuários não precisam aprender a utilizar o sistema a partir do zero. Eles só precisam lembrar de como usá-lo a partir de sua experiência anterior. Já Dias (2006, p. 34) ressalta que normalmente os sites fáceis de aprender são também fáceis de lembrar.

- Baixa Taxa de Erros

A má qualidade do sistema pode acarretar em problemas ou erros. É considerado um erro toda tarefa que não atinge o objetivo desejado. Alguns erros podem ser corrigidos pelo próprio usuário, sem o comprometimento da tarefa que estava sendo executada. Entretanto, existem erros praticamente impossíveis de serem recuperados que comprometem significativamente a conclusão das tarefas. Tais erros devem ser tratados cuidadosamente a fim de que sua frequência seja minimizada.

- Satisfação Subjetiva

Esse atributo final da usabilidade indica que, mesmo subjetivamente, o usuário agrada-se se sua interação com o sistema e sente-se implicitamente satisfeito com ele. No final, a usabilidade é, muitas vezes, determinada pelo modo como os usuários sentem-se sobre o uso do sistema. Para Brinck, Gergle e Wood (2002, p. 3) a satisfação de um usuário é provavelmente a soma de todos os critérios de usabilidade mencionados.

- Outros Atributos

Para Dias (2006, p. 35), além dos já citados, a consistência e a flexibilidade são outros atributos que merecem destaque.

- Consistência

A consistência faz menção à similaridade que é requerida das sequências dentro de um layout gráfico e a padronização no uso de elementos, fontes e cores. Segundo Dias (2006, p. 35), “aprender a realizar uma tarefa em um contexto tornará mais fácil aprender como realizar tarefas similares em contextos similares”.

- Flexibilidade

A flexibilidade refere-se, segundo Dias (2006, p.37), à variedade de formas com que o usuário e o sistema trocam informações e a adaptabilidade do sistema ao contexto e necessidades do usuário. A consistência é necessária para manter certa flexibilidade, de modo que o design ruim não seja forçado sobre os usuários por razões de consistência isolada (NIELSEN, 2007, p. 90).

## **2.4.2 Briefing e segmentação do público-alvo**

Ao iniciar o processo de design *Web*, principia-se pela definição do público alvo, o quanto o site deve funcionar para o segmento desse público. Entretanto, comumente projetar um site que atenda apenas o público-alvo não é uma boa prática. De acordo com, Krug (2008, p. 140) “os especialistas raramente ficam ofendidos por algo que seja claro o suficiente para os iniciantes”.

Nesse capítulo foram apresentadas a Tecnologia Assistiva e como elas podem estar a serviço da inclusão de estudantes com deficiência. Além disso, os conceitos de Acessibilidade e Usabilidade se tornam cuidados especiais quando se trata de TA disponíveis na *Web*. No próximo capítulo será abordada, inicialmente, a situação social dos surdos e, posteriormente, a educacional.

## **3 O SOCIAL E EDUCACIONAL DAS PESSOAS SURDAS**

As pessoas surdas, por não possuírem o sentido da audição em condições de processar os sons, em muitos casos optam por utilizar a sinalização para sua comunicação. É uma questão cultural dessa comunidade que se denomina surda, vivendo e apreendendo as questões de mundo através da experiência visual. É o que dá origem à cultura surda, que segundo Strobel (2008) é o jeito surdo de ser, de entender e de adaptar-se a este mundo.

### **3.1 O contexto social**

Em virtude da diferença linguística dos surdos, eles enfrentam muitas barreiras na sociedade. As principais delas estão relacionadas ao número reduzido de pessoas ouvintes que sabem LIBRAS e, também, à sua falta de apropriação da Língua Portuguesa escrita.

Não são todas as pessoas que os surdos encontram na rua, ou até mesmo na família, com as quais conseguem se comunicar. Isso os limita em termos de informações e conhecimentos que podem adquirir, sendo várias as barreiras que enfrentam na sociedade. A primeira das barreiras é o próprio preconceito, pois onde algo não esteja dentro da norma pré-estabelecida é considerado como anormal ou deficiente. Uma pessoa surda, portanto, não é normal, segundo o senso comum,

pois possui uma deficiência, ou seja, uma doença que precisa ser medicalizada e curada.

Essas maneiras que a sociedade alcançou para curar a pessoa surda permeia o método denominado 'oralista', através do qual o surdo precisa usar um aparelho auditivo ou até mesmo fazer o implante coclear, que é uma cirurgia invasiva, onde um chip é inserido no cérebro. Além disso, eles devem frequentar as sessões de treino fonoaudiólogo com uma especialista na área.

Há uma preocupação em fazer com que os surdos adquiram a língua oral, principalmente por se pensar que ela é a única que pode proporcionar aos indivíduos a produção dos sentidos. Vygotsky dedicou-se a estudar a linguagem, a partir do aspecto funcional e psicológico, entendendo-a como imprescindível para a constituição do sujeito. A partir da linguagem o sujeito expressa o pensamento e organiza-o (VYGOTSKY, 1998). Portanto, ela é fundamental para a formação do caráter do indivíduo.

Mas o aprendizado da língua oral pelos surdos é trabalhoso e traumatizante, além de muito demorado. Quadros (1997, p. 27) refere que:

A língua portuguesa não será a língua que acionará naturalmente o dispositivo devido, à falta de audição da criança. Essa criança até poderá vir a adquirir essa língua, mas nunca de forma natural e espontânea, como ocorre com a Língua de Sinais.

Apesar da LIBRAS já ter sido oficializada no país desde 2002, a sociedade ainda não a aceita, impondo ao surdo o aprendizado da língua oral. De acordo com o Decreto 5.626, de 22 de dezembro de 2005, que regulamenta a Lei 10.436, de 24 de abril de 2002, o surdo tem o direito de aprender como primeira língua a LIBRAS e o Português como segunda língua, apenas na modalidade escrita. A LIBRAS é uma língua através da qual o surdo pode realizar o desenvolvimento do pensamento tão indispensáveis nas discussões efetuadas por Vygotsky.

Como língua oficial, a LIBRAS deveria ser aceita, primeiramente, no espaço educacional, a fim de que os surdos se alfabetizassem em LIBRAS e aprendessem conceitos básicos da vida na sua própria língua. Seguindo os estudos de Vygotsky (1989) ao estar inserida em uma comunidade, como no caso da escola onde a

LIBRAS circula livremente, as crianças poderão fazer interações que possibilitarão não apenas a comunicação, mas, também, o desenvolvimento cognitivo.

A LIBRAS assume, então, a função de suporte para o pensamento das pessoas surdas, permitindo que tenham um desenvolvimento equiparado ao das crianças ouvintes, desde que adquiridas na interação com a sua comunidade e sem ser tardiamente. Mas, outra questão relevante em relação à linguagem para os surdos é a forma do registro escrito que a Língua Portuguesa assume para eles. Logo após o aprendizado da sua primeira língua, a LIBRAS, viria o aprendizado da segunda língua, ou seja, a escrita da Língua Portuguesa. Esse processo é chamado de Bilinguismo.

A Língua Portuguesa escrita aparece como um suporte para a inclusão social em espaços por onde qualquer pessoa circula e precisa se comunicar, como em um supermercado, um restaurante, o hospital, a delegacia, o banco, a prefeitura, uma loja, etc. Espaços como estes são complicados para os surdos, pois em 95% destes lugares ninguém sabe a LIBRAS para se comunicar com ele e oferecer um atendimento claro para que seu objetivo ao ali adentrar seja alcançado. Pode-se imaginar quantos enganos, problemas e desentendimentos acontecem em função desta falta de comunicação dos surdos nesses espaços.

Mas existe uma situação ainda mais grave no que diz respeito aos surdos. Toda família sonha com um filho que seja semelhante a ele, por isso, muitas vezes, ao nascer surdo, os pais não aceitam o fato de que deverão aprender outra língua para poder comunicar-se com ele. A primeira coisa que a família faz é colocar o filho na situação de se oralizar. Mas há o momento em que ele encontra com a LIBRAS e decide abandonar a oralização, já que aquela língua lhe possibilita todos os significados e conhecimentos de que é capaz. Sobre esta descoberta, Laborit (1994, p. 75) explica:

O povo surdo é alegre. Talvez porque tenha havido muito sofrimento em sua infância. Eles têm prazer em se comunicar e se alegram sempre. Em um pátio de recreação ou em um restaurante, um grupo de surdos que „falam“ é incrivelmente vivo. Falamos, falamos, exprimimo-nos às vezes durante horas. Como se tivéssemos uma sede inesgotável de dizer as coisas, das mais superficiais às mais sérias. Os surdos teriam me chamado de „Flor que chora“, caso eu não tivesse tido acesso à sua comunidade linguística. A partir dos sete anos tornei-me falante e luminosa. A Língua de Sinais era minha luz, meu sol, não pararia mais de me exprimir, aquilo saía, saía, como uma grande abertura em direção à luz. Não conseguia mais

parar de falar com as pessoas. Tornei-me „O sol que vem do coração“. Era um belo sinal.

Apesar da LIBRAS fazer tão bem para os surdos, dificilmente as famílias aceitam aprendê-la. Poucas são as que sabem se comunicar com o filho surdo através da LIBRAS. A maioria deles utiliza a fala (sem que ele compreenda) ou mímicas e gestos (que são muito limitados para a infinidade de comunicação necessária na família).

### **3.1.1 A Língua Portuguesa escrita e o acesso à *Web* pelas pessoas surdas**

Uma situação que os surdos enfrentam e a maioria dos ouvintes não percebem é em relação à escrita da Língua Portuguesa. Por ser uma língua na modalidade oral auditiva, aprendemos sua escrita através do canal da audição. Em virtude disso, o método de ensino da língua oral escrita para os surdos é através da memorização visual das palavras. Pensando na variedade do vocabulário da nossa língua, é extremamente complicado para o surdo memorizar um número tão grande de vocábulos. A escrita dos surdos se diferencia da nossa, então, no uso de conectivos, como artigos, preposições, visto que não as utilizam. Da mesma forma, não há conjugação verbal para os surdos, sendo que os verbos são escritos no infinitivo. Portanto, ao ter em mãos ou na tela do computador, ou até mesmo na placa de uma loja alguma frase escrita, não necessariamente o surdo vai conseguir entender o que está escrito.

O acesso dos surdos à Internet pode ter a barreira da Língua Portuguesa, pois não é garantido que ele vai conseguir entender tudo o que está escrito. Muitos sites possuem *plug-ins* que fazem a tradução para a LIBRAS, mas, infelizmente, nem sempre é na sua estrutura ou possuem todos os sinais, dificultando o entendimento.

Os surdos também utilizam a *Web* de outra forma, pois pela necessidade da comunicação, os surdos desejam comunicar-se com outras pessoas, por exemplo, através das redes sociais. Eles até utilizam o SKYPE<sup>19</sup> conversando através da

---

<sup>19</sup><https://support.skype.com/pt/faq/FA6/o-que-e-o-skype>



escrita, mas isto acontece raramente, pois a barreira da Língua Portuguesa os impede de terem uma conversa fluída. Na maioria das vezes, os surdos utilizam o SKYPE, bem como o OOVVOO<sup>20</sup> através da conversa com a *Webcam*. Essa tecnologia permite que eles conversem em sua própria língua, tornando não só as distâncias, mas também as diferenças menores.

### 3.2 A LIBRAS e a Língua Portuguesa

Assim como as línguas orais, as línguas de sinais também são originárias de outros países. A LIBRAS, que é a língua de sinais oficial em nosso País, tem como origem a Língua de Sinais Francesa. Já a construção lexical dessa língua foi influenciada pela Língua Portuguesa.

De acordo com Soares (1999, p. 20) e Moura, Lodi, Harrison (1997, p. 329), a verdadeira educação de surdos teve início com Pedro Ponce de Leon (1520-1584), na Europa dirigida especificamente aos filhos dos nobres. Leon pertencia à ordem Beneditina, em um mosteiro onde dedicava-se a ensinar a fala, leitura e escrita aos estudantes surdos.

Em 1756. Abbé de L' Epée cria, em Paris, a primeira escola para surdos, Instituto Nacional de Jovens Surdos de Paris, com uma metodologia manualista<sup>21</sup> e oralista. Foi um marco na vida do surdo, pois pela primeira vez na história os surdos ganharam o direito de fazer uso de sua própria língua.

No Brasil o atendimento escolar aos surdos teve início no século XIX na década de cinquenta. A primeira escola de surdos foi criada no Rio de Janeiro, com base na Lei nº 839, de 26 de setembro de 1857, por Dom Pedro II o Imperial Instituto dos Surdos-Mudos, voltado à educação literária e ao ensino profissionalizante de meninos com idade entre 7 e 14 anos; teve como primeiro professor Ernesto Huet, cidadão surdo francês, trazendo consigo a língua de sinais francesa.

---

<sup>20</sup> <http://www.oovoo.com/>

<sup>21</sup> - Método "manualista", desenvolvido por L'Epée, fazia uso das mãos para produção dos sinais, por isso leva essa denominação, enquanto os que se preocupavam especificamente com o ensino da fala são chamados de "oralistas".

A Língua de sinais espalhou-se pelo país, fazendo com que milhares de surdos aprendessem na sua própria língua. Seguindo a tendência mundial, em 1880 a Língua de Sinais foi proibida no Brasil, isto aconteceu em virtude do Congresso de Milão, no qual oralistas decidiram pela não utilização desta língua que, segundo eles, prejudicava o aprendizado das línguas orais. Como consequência, a Língua de Sinais foi banida das escolas, teoricamente. Mas graças a surdos que não conseguiram se desvincular dela, permaneceram vivas em suas mãos.

Por quase um século, as línguas de sinais foram perseguidas nas mesmas instituições que supostamente deveriam propagá-las. Mas os códigos não chegaram a ser eliminados, mas simplesmente conduzidos ao mundo marginal, onde sobreviveram graças às contraculturas estabelecidas pelas crianças nas escolas, clã-destinas, rebeldes e cruéis. (REÉ, 2005)

Foram cem anos de escuridão total para os surdos, momentos em que eles se viram proibidos de fazer uso formal de sua própria língua. Mas por ter permanecido sendo usada clandestinamente, após este tempo de proibição, tivemos a felicidade de ter esta mesma língua outrora proibida, já oficializada em nosso país. No ano de 2002, através da Lei 10.436, LIBRAS foi oficializada como língua natural utilizada pelas comunidades surdas brasileiras. E, posteriormente, no ano de 2005, foi regulamentada através do Decreto 5.626.

### **3.2.1 Semelhanças e Contrastes da LIBRAS com a Língua Portuguesa**

Em 1960, Stokoe, um linguista norte americano, deu às línguas de sinais o *status* de língua, desconsiderando o que se discutia até então, sobre ser ela uma língua ou uma linguagem. A partir de Stokoe (1960), outros linguistas iniciaram suas pesquisas na LIBRAS.

As línguas de sinais são consideradas pela linguística como línguas naturais ou sistema linguístico legítimo. Elas conquistaram o *status* de língua graças aos estudos linguísticos iniciados por Stokoe na década de 1960, embasados na língua de sinais americana. Tais estudos comprovaram que as línguas de sinais atendiam a todos os critérios linguísticos de uma língua genuína: no léxico, na sintaxe e na capacidade de gerar uma quantidade infinita de sentenças. (PEDROSO, 2007, p.2)

A partir desta pesquisa de Stokoe outros linguistas seguiram por esta mesma linha, como por exemplo Klima e Bellugi (1979), que também contribuíram com

dados sobre a fonologia das línguas de sinais. Os estudos de Stokoe foram de grande contribuição, pois foram através destes estudos que se descobriu que a língua de sinais era mais do que imagens, mas símbolos complexos e abstratos, Stokoe fez uma análise sobre os sinais e suas partes, ele comprovou que cada sinal apresentava pelo menos três partes independentes que são: a locação (ou ponto de articulação), a configuração de mãos e o movimento.

No ano de 1960 Stokoe delineou 19 configurações de mãos, Ferreira-Brito (1995) propõe 46 configurações de mão. Atualmente, o dicionário digital de Língua Brasileira de Sinais, organizado pela Acessibilidade Brasil<sup>22</sup> apresenta 73 configurações. Estudos posteriores realizados por Stokoe acrescentaram mais dois aspectos às unidades mínimas: orientação da mão e aspectos não-manuais (expressões faciais e corporais). Quadros e Karnopp (2004) exibem uma análise linguística da Língua Brasileira de Sinais. De acordo com esta análise, alguns dos aspectos fonológicos da Língua Brasileira de Sinais são:

- As línguas de sinais são visual-espaciais (ou espaço-visual), pois a informação linguística é recebida pelos olhos e produzida pelas mãos;
- Os elementos mínimos constituintes da língua de sinais são processados simultaneamente e não linearmente como ocorre na língua oral.

Essas duas línguas concomitantes no mesmo espaço possuem uma diferença básica: a modalidade. Enquanto a Língua Portuguesa tem a modalidade oral auditiva, a LIBRAS é visual espacial. Ou seja, o Português é produzido através da articulação dos sons da fala e é percebido através da audição. Já a LIBRAS é percebida através da visão e produzida através da articulação de movimentos no espaço.

A modalidade das línguas possibilita aos ouvintes adquirirem naturalmente a Língua Portuguesa, enquanto os surdos, a LIBRAS. A isto damos o nome de língua natural, ou seja, é a língua que se adquire naturalmente, sem necessidade de algo artificial. Os surdos, portanto, quando colocam aparelho auditivo para aprender o Português, não o fazem de modo natural, mas induzido. É um processo demorado e cansativo e que, muitas vezes, torna-se infrutífero.

---

<sup>22</sup>Disponível em: [www.acessobrasil.org.br](http://www.acessobrasil.org.br)

Na sequência serão descritas cada uma das unidades mínimas, de acordo com Quadros e Karnopp (2004).

- Configuração de mão (CM)

As configurações de mãos têm sido coletadas nas principais capitais brasileiras, nas comunidades de surdos. A configuração de mão é o ponto de partida da articulação do sinal. Uma mesma configuração de mão possibilita a produção de vários sinais. Por exemplo, a configuração *mão em “L”* está presente nos sinais de “televisão”, “trabalho”, “papel”, “educação”, entre outros.

- Movimento (M)

O movimento é uma importante unidade mínima. Além de participar ativamente na produção do sinal, ele dá graça, beleza e dinamismo a essa língua. As pessoas ouvintes ao usarem a língua de sinais o fazem, normalmente, de maneira mais estática. Isso ocorre porque o movimento, embora seja uma parte integrante da língua, é realizado com mais propriedade pelos surdos, que são visuais, mais fluentes em relação aos ouvintes e conhecem a língua profundamente.

Cabe destacar, então, que para haver o movimento é preciso espaço. Portanto, o movimento é indissociável do espaço. As variações do movimento servem para diferenciar itens lexicais, como, por exemplo, nome e verbo, para indicar a direcionalidade do verbo, por exemplo, o verbo “olhar” (e olhar para) e para indicar variação em relação ao tempo dos verbos, como, por exemplo, olhe para, olhe fixo, observe, olhe por um longo tempo, olhe várias vezes.

- Ponto de Articulação (PA)

O ponto de articulação é a segunda principal unidade mínima. Os sinais podem ser produzidos envolvendo quatro pontos de articulação: tronco, cabeça, mão e espaço neutro e subespaços (nariz, boca, olho, etc...). Muitos sinais envolvem um movimento, indo de um ponto de articulação para outro. Mesmo assim, cada sinal tem apenas um ponto de articulação, mesmo que ocorra um movimento de direção.

- Orientação da mão (OR)

A orientação é a direção para a qual a palma da mão aponta na produção do sinal. É possível identificar seis tipos de orientações da palma da mão na Língua Brasileira de Sinais: para cima, para baixo, para o corpo, para frente, para a direita e para a esquerda.

- Expressões não-manuais (ENM)

As expressões não-manuais envolvem movimento da face, dos olhos, da cabeça e do tronco. Essa unidade mínima é também muito importante linguisticamente, pois marca as sentenças interrogativas, exclamativas, negativas, etc. É como se fosse o tom da voz que utilizamos na produção da língua oral. Ferreira-Brito (1995) identificou as expressões não-manuais da Língua Brasileira de Sinais, as quais foram encontradas no rosto, na cabeça e no tronco. Cabe destacar que duas expressões podem ocorrer ao mesmo tempo, como, por exemplo, as marcas de interrogação e negação, que podem envolver franzir de sobrancelhas e projeção da cabeça, por exemplo.

### **3.2.2 Estruturação das Frases em LIBRAS**

Nas línguas de sinais, a imagem acústica dá lugar a uma imagem virtual. Se por natureza auditiva o significante acústico se articula de maneira contínua, o significante das línguas gestos visuais assume a natureza tridimensional do espaço em que exerce sua função. Por exemplo, o sinal VER em LIBRAS é feito com a mão em forma de “vê”, que se desloca, indo do olho para frente. Os elementos que constituem esse sinal (mão, olho e movimento para frente) ocupam simultaneamente o espaço tridimensional. A presença de cada um desses elementos é considerada no espaço, ao mesmo tempo, enquanto o sinal está sendo executado. Um não desaparece, dando lugar ao outro, durante a execução do sinal, como acontece na realização de significantes acústicos, em que cada fonema vai cedendo espaço ao fonema seguinte (LESSA DE OLIVEIRA, 2012).

Não é possível estudar LIBRAS baseando-se na Língua Portuguesa, já que aquela apresenta sua própria gramática, sem vínculo com a língua oral. A construção de uma oração em LIBRAS obedece a regras particulares, que refletem

diretamente na forma que a pessoa surda processa suas ideias, tendo como base sua percepção visual espacial.

Nas frases sinalizadas não são usados artigos, preposições ou conjunções, uma vez que, esses cognitivos estão incorporados ao sinal. A ordem básica das frases também é diferente da Língua Portuguesa. A estrutura das frases no Português é Sujeito (S) – Verbo (V) – Objeto (O), o qual é chamado de SVO. Mas, na LIBRAS, nem sempre acontece desta forma.

Essas constatações foram feitas, principalmente, por Felipe (1989), Ferreira-Brito (1995) e Quadros e Karnopp (2004). No primeiro exemplo a ordem das frases é SVO, apresentando que há uma maior flexibilidade na ordem das frases na LIBRAS, sendo que a mais apresentada é SVO, como se percebe na Figura 2.

**Figura 2 ELE GOSTAR FUTEBOL - Ele gosta futebol.**



**Fonte: Quadros e Karnopp (2004)**

Percebe-se, portanto, que as frases em SVO<sup>23</sup> são gramaticais. Essa ordem é muito comum na LIBRAS. Há uma concordância na direção do *ele*, pois é alguém que não está ali presente. A LIBRAS é desenhada no espaço.

Salienta-se que toda vez que a escrita acontecer em caixa alta, refere-se aos sinais em LIBRAS. A escrita normal (caixa alta e baixa) é a estrutura na Língua Portuguesa.

Na figura 3 a frase apresentada está na ordem Sujeito-Objeto-Verbo, que é uma ordem totalmente diferente da Língua Portuguesa.

---

<sup>23</sup> SVO (Sujeito, Verbo, Objeto)

**Figura 3 EU LIVRO PERDER (SOV<sup>24</sup>) - Eu perdi o livro.**



Fonte: Quadros e Karnopp (2004)

A figura 4 também apresenta outro exemplo de frase que para nós, ouvintes, é totalmente estranha, pois está no formato Verbo-Objeto-Sujeito.

**Figura 4 COMPRAR CARRO JOÃO (VOS<sup>25</sup>) – João comprou um carro.**



Fonte: Quadros e Karnopp (2004)

Na figura 5 o verbo requer uma concordância verbal, já que o verbo “dar” necessita de complemento e, no caso da LIBRAS, precisa ser direcionado a quem ele será dado.

**Figura 5 AMANHÃ DAR LIVRO (SVO) - Amanhã (você) dará o livro (a ela).**



Fonte: Quadros e Karnopp (2004)

O exemplo da figura 6 também exige uma concordância apresentando entre quem irá acontecer a conversa.

---

<sup>24</sup> SOV (Sujeito, Objeto, Verbo)

<sup>25</sup> VOS (Verbo, Objeto, Sujeito)

**Figura 6 AMANHÃ ELA CONVERSAR ELE - Amanhã ela conversa com ele.**



Fonte: Quadros e Karnopp (2004)

Percebe-se, mais uma vez, a necessidade da locação das pessoas e objetos no espaço quando ocorre a sinalização.

### **3.3 O Ensino Bilíngue para surdos**

Como visto, os surdos utilizam uma língua com modalidade diferente da língua utilizada pelos ouvintes, ou seja, a LIBRAS é uma língua na modalidade espaço visual por acontecer no espaço e ser captada pela visão. Os surdos têm o direito de aprender sua língua primeiramente, mas por viverem em um país que possui também outra língua como oficial, há a obrigatoriedade em aprendê-la.

Isso dá origem ao modelo educacional que hoje se considera o mais adequado aos surdos: o bilinguismo. As escolas bilíngues são garantidas em Lei a partir do Decreto 5.626, conforme apresentado a seguir:

Art. 22. As instituições federais de ensino responsáveis pela educação básica devem garantir a inclusão de estudantes surdos ou com deficiência auditiva, por meio da organização de:

I - Escolas e classes de educação bilíngue, abertas a estudantes surdos e ouvintes, com professores bilíngues, na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental;

II - Escolas bilíngues ou escolas comuns da rede regular de ensino, abertas a estudantes surdos e ouvintes, para os anos finais do ensino fundamental, ensino médio ou educação profissional, com docentes das diferentes áreas do conhecimento, cientes da singularidade linguística dos estudantes surdos, bem como com a presença de tradutores e intérpretes de LIBRAS - Língua Portuguesa.

§ 1º São denominadas escolas ou classes de educação bilíngue aquelas em que a LIBRAS e a modalidade escrita da Língua Portuguesa sejam línguas de instrução utilizadas no desenvolvimento de todo o processo educativo. (BRASIL, 2005).



Esse é um direito garantido aos surdos e suas famílias que desejam desenvolver a escolarização na modalidade bilíngue. A Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos – FENEIS, em 2013 caracterizou as escolas bilíngues da seguinte forma:

As escolas bilíngues são aquelas onde a língua de instrução é a LIBRAS e a Língua Portuguesa é ensinada como segunda língua, após a aquisição da primeira língua; essas escolas se instalam em espaços arquitetônicos próprios e nelas devem atuar professores bilíngues, sem mediação de intérpretes na relação professor - aluno e sem a utilização do português sinalizado. (FENEIS, 2013).

Os surdos têm o direito de aprender na sua própria língua e a Língua Portuguesa deve ser aprendida como segunda língua. De acordo com a metodologia bilíngue, que assim como o oralismo também é utilizada em todos os países, os surdos não são obrigados a se oralizar, ou seja, eles não irão aprender a falar a Língua Portuguesa. Dessa forma, a segunda língua é aprendida apenas na modalidade escrita, pois poderão utilizá-la para registro e comunicação com pessoas na sociedade que não sabem a LIBRAS.

Durante as aulas os estudantes aprendem os conteúdos em LIBRAS e a Língua Portuguesa é ensinada em outro momento denominado Letramento. Essa diferenciação é importante, pois os surdos primeiro aprendem o significado de mundo, para depois perceberem a necessidade e a possibilidade de registro. Fernandes (2010, p. 7) corrobora essa ideia:

Aprender o português decorrerá do significado que essa língua assume nas práticas sociais (com destaque às escolares) para as crianças e jovens surdos. E esse valor só poderá ser conhecido por meio da língua de sinais. O letramento na língua portuguesa, portanto, é dependente da constituição de seu sentido na língua brasileira de sinais.

Visto o conceito em LIBRAS, os surdos terão contato com o registro escrito em Língua Portuguesa daqueles conceitos. As palavras são apresentadas visualmente aos estudantes, sempre acompanhadas de uma imagem e explicação que lhe remetam ao significado que possuem. Sem esta contextualização visual e em LIBRAS a palavra apresentada não tem significado, não sendo mais do que um aglomerado de letras.

A abordagem educacional através do bilinguismo visa capacitar o surdo para a utilização de duas línguas: a língua de sinais e a língua da comunidade ouvinte. Existem alguns conflitos ligados à inclusão dos estudantes surdos, uma vez que, para uma parte da população, os espaços educacionais são segregadores, já que os estudantes se isolam cada vez mais, e os resultados obtidos não são exatamente os esperados. Já para outras fatias, esse bi modelo de instituição de ensino engrandece a comunidade surda, sua cultura e sua identidade, salientando que esse espaço de aquisição de uma língua efetiva promove o desenvolvimento cognitivo da criança. O primordial é o relacionamento entre as duas línguas, a fim de que a criança cresça, desenvolvendo suas capacidades afetivas, cognitivas, linguísticas e políticas, independentemente do espaço no qual está inserida. Para tanto, é preciso conhecer os sujeitos de sua singularidade linguística e reconhecer que os estudantes surdos necessitam de uma educação específica. O ideal, é que o aluno adquira primeiramente a língua de sinais e, posteriormente a língua portuguesa para que facilite sua compreensão, já que o aprendiz da segunda língua utiliza a primeira como estratégia de aprendizagem (KUBASKI; MORAES, 2009).

Apesar das escolas de surdos proporem o bilinguismo significa, sua prática ainda está em construção. Não há um modelo ou formato de aplicação. É necessária uma mudança de paradigma, não só dos sistemas educacionais, mas, também, dos próprios professores imersos nesse formato de ensino.

A despeito desse aparente consenso no nível discursivo, a educação bilíngue para os surdos é um projeto ainda utópico no sistema educacional brasileiro, tendo em vista que impõe aos educadores e aos sistemas de ensino a inversão das representações e práticas hegemônicas no contexto escolar, nas quais os estudantes surdos ainda figuram como deficientes da linguagem por sua 'inaptidão' para se apropriar da língua portuguesa, nos padrões exigidos pela escola. (FERNANDES, 2010, p. 4).

Essa falta de consenso não só no discurso, mas também na prática, faz com que não tenhamos ainda esclarecida a forma prática de letramento para os surdos. Portanto, o aprendizado da Língua Portuguesa escrita ainda não é tranquilo, pois eles facilmente esquecem as palavras que foram aprendidas de um dia para o outro, em virtude disso, há pessoas que consideram alguns surdos analfabetos. É evidente que cada um tem um ritmo e forma diferenciada de aprendizado, mas, com raras exceções, os surdos apresentam dificuldades na aprendizagem da Língua Portuguesa escrita.

Pesquisas, como Quadros e Schmiedt (2006), Albres (2012), Ramirez e Masutti (2009), Salles, Faulstich, Carvalho e Ramos (2004, 2006), foram e são feitas no sentido de detectar qual seria a melhor forma de estimular os surdos no aprendizado desta língua escrita, mas ainda nada frutífero. O ambiente proposto neste trabalho pode ser, então, uma TA de apoio aos surdos no aprendizado da Língua Portuguesa escrita, numa tentativa de diminuir o insucesso visto até então.

### **3.4 Tecnologia Assistiva para surdos**

No primeiro capítulo conhecemos algumas TA voltadas a alguns tipos de deficiência. Neste momento, como parte da pesquisa, serão apresentadas aquelas voltadas para as pessoas surdas, disponíveis no meio *Web*. Elas foram divididas em três categorias: tradutores, comunicação e dicionários.

É importante salientar que existem outras TA disponíveis, mas selecionamos estas, pois são as que, de certa forma, proporcionam interação com a Língua Portuguesa escrita, potencializando seu aprendizado.

#### **3.4.1 Alguns tradutores mais conhecidos**

##### **A) Rybena<sup>26</sup>**

Tecnologia 100% brasileira que traduz textos da Língua Portuguesa para a LIBRAS escrita e, em seguida, para LIBRAS em gestos, por meio de um avatar. O Player Rybená converte páginas da Internet em HTML ou texto escrito em Língua Portuguesa para a LIBRAS, permitindo tornar os sites acessíveis aos surdos. O Rybená Voz permite que pessoas com baixa visão ou analfabetos funcionais acessem o conteúdo de sítios Internet pela transformação de textos HTML em voz humana sintetizada. A solução Rybená *WEB* oferece aos surdos, deficientes auditivos, visuais parciais, idosos, iletrados, disléxicos e outras pessoas com necessidades especiais, a possibilidade do entendimento dos textos das páginas da *Web* não protegidos.

---

<sup>26</sup> Disponível em: <http://goo.gl/Q8jg8X> Acessado em: 20/01/2015.

**Figura 7 Rybena**



**Fonte: Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva<sup>27</sup>**

## **B) SIGNSIM<sup>28</sup>**

O SignSim permite a tradução da LIBRAS para a Língua Portuguesa e vice-versa. É possível visualizar os sinais em 3D, permitindo ser utilizado, também, no processo de aprendizagem da Língua de Sinais. É uma ferramenta para auxílio à aprendizagem da LIBRAS, tanto para Surdos quanto para ouvintes. O sistema de escrita de língua de sinais utilizado é o *SignWriting*.

<sup>27</sup> Disponível em: <http://goo.gl/0ZPPQQ> Acessado em: 17/07/2015.

<sup>28</sup> Disponível em: <http://goo.gl/ctdYJX> Acessado em: 20/01/2015.

Figura 8 SignSim



Fonte: Ribie 2000<sup>29</sup>.

### C) Poli LIBRAS

O PoliLIBRAS, é uma ferramenta que foi desenvolvida a partir de um trabalho de conclusão de curso dando origem ao projeto que tem como objetivo desenvolver ferramentas para a comunidade surda. Segundo a página oficial do projeto, a intenção de trabalho futuro era o desenvolvimento de um *plug-in* para que administradores de páginas pudessem adicionar aos seus sites e, ainda, a saída que o projeto propõe é uma sequência de animação gráfica.

O código é aberto, desenvolvido na linguagem Java e para a sua execução é necessário possuir plataforma Java instalada, sistema operacional Linux e conexão com a Internet. Na documentação é possível seguir o passo a passo de execução. Para isso é necessário abrir uma janela de terminal e executar o programa, após executado e em foco da janela do programa deve-se digitar 't', voltar a janela de terminal e digitar a frase que deseja ser traduzida. Em seguida, a orientação é voltar à janela do programa e pressionar a barra de espaço para que a tradução seja mostrada sinal por sinal. As palavras que não constam no dicionário são mostradas com um símbolo que corresponde "palavra não encontrada", o que é chamado de

<sup>29</sup> Disponível em: <http://goo.gl/ZlyOWw> Acessado em: 17/07/2015.

“coringa”. Ele suporta apenas frases no período simples e em ordem direta. Quando a estrutura for diferente é mostrada em português sinalizado, ou seja, palavra por palavra.

A animação que traduz o texto introduzido é composta por uma cabeça e duas mãos soltas em um espaço demarcado por coordenadas que podem ser mudadas com clique e arraste de *mouse*. Na execução do programa, colocada uma frase simples “eu vou para casa” o tradutor não conseguiu traduzir. Traduzindo como “EU CORINGA” e a partir desta tentativa todas outras simples ou apenas com uma palavra foram traduzidas como “CORINGA”, mostrando que o sistema não está funcional. A execução mostrou também que o representante tradutor não apresenta expressão facial, apenas movimentação das mãos.

Figura 9 PoliLIBRAS



Fonte: Poli-LIBRAS<sup>30</sup>

#### D) PULØ:

O trabalho é um gerador de interlíngua Português-LIST para LIBRAS, sendo LIST referência a *LIBRAS Script for Translation*. Ele traduz textos em Língua Portuguesa para LIBRAS de forma semiautomática, passando pela revisão e intervenção humana na tradução e correção do texto de entrada.

Como entrada do sistema PULØ espera-se a forma mais simplificada do texto em Língua Portuguesa, chamado de Português normalizado. A entrada é desprovida de elipses, topicalizações, anacolutos, anáforas, ambiguidades léxicas e sintáticas e

<sup>30</sup> Disponível em: <http://www.poliLIBRAS.com.br/>. Acesso em: 17 de jul. 2015.

outros acidentes lógico-gramaticais que pudessem vir a afetar o desempenho da ferramenta. Foi feito um sistema para gerar a interlíngua LIST utilizando a UNL (*Universal Networking Language*) onde, a partir dele, se obtém a tradução direta ou indireta.

A UNL é uma linguagem intermediária entre a língua natural e a do computador, sendo propriedade da Organização das Nações Unidas (ONU). A resposta dele é passada para um decodificador: o DeCo. Esse esquema é proposto, pois segundo os autores, facilitará a tradução a partir de outras línguas, sendo que a LIST foi desenvolvida para ser independente da língua-fonte ou língua-alvo.

### **E) Prodeaf<sup>31</sup>**

Prodeaf é um aplicativo para Android e IOS para traduções da Língua Portuguesa para LIBRAS, que se utiliza de um personagem animado em 3D. Também pode fazer traduções por meio de áudio. O modo de texto pode ser usado *off-line*, mas com algumas limitações de palavras que serão traduzidas letra a letra. Para um melhor aproveitamento desse modo devemos utilizá-lo *on-line*. Para a tradução de áudio o usuário deve estar *on-line*.

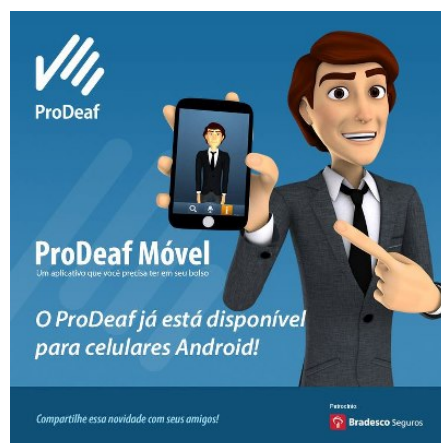
O aplicativo foi criado por mestrandos na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) do Curso de Ciências da Computação: Amirton Chagas, Flávio Almeida e João Paulo. A justificativa para o desenvolvimento do aplicativo é a de que um colega surdo apresentava dificuldades para concluir seus estudos, sendo complexa a comunicação, tanto em sala de aula quanto em todo o ambiente acadêmico. Em entrevista ao site MUNDOBIT em 2014, eles comentaram: “Vimos que Marcelo nadava contra a maré para concluir seus estudos, o que acontece até hoje com a maioria dos surdos no país”.

Algo que pode ser muito útil nesse *software* é a sua continuação que permite que donos de sites possam deixá-los acessíveis com pacotes grátis e pagos que determinam o número de palavras que poderão ser traduzidas por mês.

---

<sup>31</sup> <http://prodeaf.net/>

**Figura 10 Marketing Prodeaf**



**Fonte: Prodeaf**<sup>32</sup>

### **F) Hand-Talk**<sup>33</sup>

O *Hand Talk* é um aplicativo similar ao ProDeaf, com o diferencial da tradução de imagens, possuindo, igualmente, um personagem animado em 3D, chamado Hugo. Esse aplicativo foi considerado pela ONU, em 2013, o melhor aplicativo com responsabilidade social do mundo.

A tradução de imagens se baseia na leitura e na identificação de caracteres em uma imagem recortada pelo usuário e em seguida sua tradução para LIBRAS. Essa parte do aplicativo é um módulo frágil e passível de erros. Possui as mesmas características do Prodeaf, inclusive a possibilidade de tornar sites acessíveis, através do link <http://www.handtalk.me/sites>. Assim como a empresa Prodeaf, se utiliza também de pacotes pagos e gratuitos.

**Figura 11 Ilustração do Aplicativo Hand Talk**



**Fonte: Hand Talk**<sup>34</sup>

<sup>32</sup> Disponível em: <http://prodeaf.net> . Acesso em: 17 de jul. 2015.

<sup>33</sup> <http://www.handtalk.me/>

<sup>34</sup> Disponível em: <http://goo.gl/kc6bm0> Acesso em: 17 de jul. 2015.



### 3.4.2 Algumas tecnologias para Comunicação

#### G) Viable<sup>35</sup>

O Viable consiste em um vídeo fone que pode ser utilizado em qualquer lugar onde haja conectividade *WiFi*. Para a comunicação dos surdos, na tela aparece uma telefonista fluente em LIBRAS, que intermedia a comunicação com ouvintes e surdos.

Figura 12 Viable



Fonte: Viavel Brasil<sup>36</sup>

#### H) SignTALK<sup>37</sup>

O *SignTalk* é um bate-papo que utiliza o *SignWriting*<sup>38</sup> para permitir a conversa entre surdos e ouvintes.

Figura 13 SignTalk



Fonte: *Signtalk*<sup>39</sup>

<sup>35</sup> Disponível em: <http://goo.gl/KyfW1y> Acesso em: 20 de jan. 2015.

<sup>36</sup> Disponível em: <http://goo.gl/vLF0iG> Acesso em: 17 de jul. 2015.

<sup>37</sup> Disponível em: <http://goo.gl/BNpCXj> Acesso em: 20 de jan. 2015.

<sup>38</sup> Signwriting é o registro gráfico das línguas de sinais. Foi convencionada a partir de uma experiência de Vallerie Sutton, uma bailarina que utilizava a escrita para registrar a coreografia de uma dança. A partir dos seus desenhos, iniciou-se a pesquisa para transformá-la na escrita da língua de sinais.

## I) Fone Fácil

Trata-se de um telefone desenvolvido pela empresa de Tecnologia da Informação (TI) Brava Autonomia, associada da Softex Recife, que foi desenvolvido para pessoas surdas. Foi desenvolvido para capacitar uma pessoa surda a falar no celular com uma que escute. O *software* é um conjunto de aplicativos integrados que traduz o texto escrito por uma pessoa surda em uma voz sintetizada que o ouvinte irá ouvir e, que por sua vez, ao falar terá sua voz traduzida em texto para que o surdo possa entender.

Figura 14 Fone Fácil



Fonte: Acessibilidade para Surdos<sup>40</sup>

### 3.4.3 Exemplos de Dicionários

#### J) DL – Dicionário de LIBRAS<sup>41</sup>

Site com um dicionário de LIBRAS que funciona com uma caixa de entrada de texto e uma tradução letra a letra da frase digitada. Seu tradutor é similar a uma mão feminina que soletra as palavras digitadas, letra a letra, para o alfabeto manual da LIBRAS. Esse site tem por si um cunho educacional relacionado as imagens interativas que ajudam ao entendimento da LIBRAS (figura 14).

<sup>39</sup> Disponível em: <http://goo.gl/3KZGyN> Acesso em: 17 de jul. 2015.

<sup>40</sup> Disponível em: <http://goo.gl/T4jWME> Acesso em: 17 de jul. 2015.

<sup>41</sup> <http://www.dicionarioLIBRAS.com.br>. Acesso em: 17 de jul, 2015.

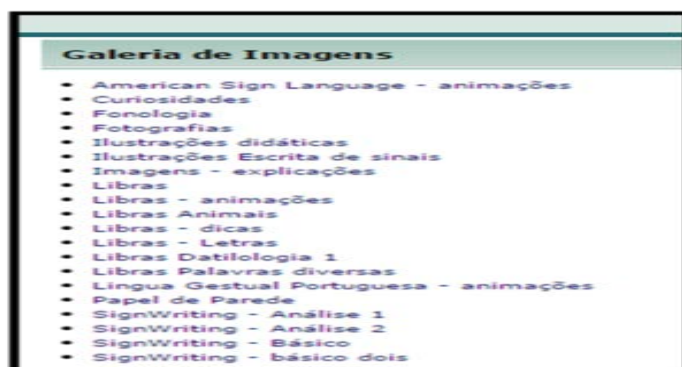
**Figura 15 Ilustração exibida no Site Dicionário de LIBRAS**



Fonte: Dicionário de LIBRAS<sup>42</sup>

Além do tradutor o site também disponibiliza algumas opções em sua galeria de imagens de tradução (figura 16). Em animações, por exemplo, ele disponibiliza personagem animado (com um perfil humano) que faz a tradução das palavras para LIBRAS. O site oferece, também, informações gerais, como artigos, leis, curiosidades, entre outros.

**Figura 16 Opções do Site**



Fonte: Dicionário de LIBRAS<sup>43</sup>

## **K) Acessibilidade LIBRAS<sup>44</sup>**

A tela inicial deste site é conforme apresentado na figura 17.

<sup>42</sup> Disponível em: <http://goo.gl/ogj6Mz> . Acesso em: 17 de jul. 2015.

<sup>43</sup> Disponível em: <http://goo.gl/t1Epho> . Acesso em: 17 de jul. 2015.

<sup>44</sup> Disponível em: <http://goo.gl/7G2gqv> .Acesso em: 17 de jul. 2015.

Figura 17 Ilustração Inicial do Site



Fonte: Acessibilidade Brasil<sup>45</sup>

O site disponibiliza a tradução de palavras da Língua Portuguesa para LIBRAS, sendo similar a um dicionário. A tradução é feita em vídeo por um intérprete, conforme a figura 18.

Figura 18 Tradução da Palavra Abacaxi



Fonte: Acessibilidade Brasil<sup>46</sup>

Como se pode perceber no exemplo acima, além de visualizar o vídeo com a tradução da palavra para LIBRAS, o site apresenta algumas descrições, como: classe gramatical, origem e exemplo de aplicação da palavra em uma frase.

### 3.5 Trabalhos Relacionados

Relaciona-se com a temática desta pesquisa o trabalho apresentado a seguir. Ao verificar se já existiam trabalhos anteriores relacionados com a temática dessa pesquisa, foi encontrado, a princípio um, o qual será apresentado abaixo.

<sup>45</sup> Disponível em: <http://goo.gl/diu6VQ>. Acesso em: 17 de jul. 2015.

<sup>46</sup> Disponível em: <http://goo.gl/VplqNi>. Acesso em: 17 de jul. 2015.

### **3.5.1 Produção de textos paralelos em Língua Portuguesa e uma interlíngua de LIBRAS**

O referido trabalho trata-se da dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Computacionais da Pontifícia Universidade Católica de Porto Alegre – PUCRS, do Mestre Guilherme Spolavori dos Santos, no ano de 2009.

A dissertação trata da produção de textos paralelos na Língua Portuguesa e uma interlíngua LIBRAS. Esse trabalho tem ênfase na criação da arquitetura de um sistema de apoio à anotação de simplificação de texto – parte do projeto PorSimples<sup>47</sup> (SANTOS, 2009).

O projeto PorSimples é um projeto vinculado ao Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional (NILC) da Universidade de São Paulo, em São Carlos e tem como objetivo a Simplificação Textual do Português para inclusão e Acessibilidade Digital. Nele foi desenvolvido um módulo de reescrita em LIBRAS. O módulo realiza operações de substituição dos termos para os sinais em LIBRAS (da interlíngua).

Esse capítulo apresentou o contexto da vida das pessoas surdas na sociedade, a apresentação do que significa o ensino bilíngue para surdos, que ainda está em construção e necessita do apoio de Tecnologia Assistiva que venham a seu serviço, finalizando com as já existentes para os surdos, bem como as pesquisas realizadas na área.

## **4. METODOLOGIA DO TRABALHO**

Neste capítulo serão apresentadas as duas metodologias distintas utilizadas no projeto. A primeira envolve as ferramentas que foram utilizadas no desenvolvimento do ambiente tradutor da Língua Portuguesa para a LIBRAS. A

---

<sup>47</sup> Disponível em: <http://goo.gl/38P9gg> . Acesso em: 17 de jul. 2015.

segunda metodologia consiste na maneira como foi organizada a interação com o ambiente para sua avaliação e validação.

#### 4.1 O desenvolvimento do ambiente

Tendo em vista a especificidade da LIBRAS, algumas ferramentas e linguagens de programação foram utilizadas. A seguir serão apresentadas as ferramentas, tecnologias e métodos empregados para a evolução desse trabalho.

A linguagem PHP (*PHP Hypertext Processor*) é utilizada para criações de *scripts* executados no servidor, destaca-se que ela foi projetada especificamente para *Web*, podendo ser embutida em um código HTML. Quando o código for executado em um cliente é feita uma requisição ao servidor *Web*, sendo que o PHP irá executar, retornando as informações para o navegador. Sendo interpretado no servidor, o usuário apenas conseguirá acesso à informação e não ao *script*, do qual ela resultou. Essa diferença é vista como uma solução que apresenta maior velocidade.

Foi escolhida essa linguagem de programação por ser uma ferramenta de código-fonte aberto, podendo ser utilizada, modificada e redistribuída com novos módulos, sem nenhuma restrição. Suas variáveis são verificadas dinamicamente por essa linguagem, sendo assim, é possível armazenar vários tipos de dados durante a existência da variável, sem necessidade de declarar seu tipo na criação.

Entre as tecnologias empregadas no desenvolvimento do ambiente está a SQL<sup>48</sup>, essa linguagem foi utilizada para se estabelecer uma interação com o banco de dados, sendo definida pela ANSI<sup>49</sup>, como linguagem padrão de sistemas de gerência de banco de dados. Sendo assim, esse ambiente tem como saídas textuais e saídas gráficas em janelas, pois entendemos que esse tipo de programação se torna mais atual.

Também foi utilizado o Ajax, cuja palavra vem de *Asynchronous Java Script and XML*. O *JavaScript* e *XML* tornam a navegação mais interativa, pois

---

<sup>48</sup> *Structured Query Language*

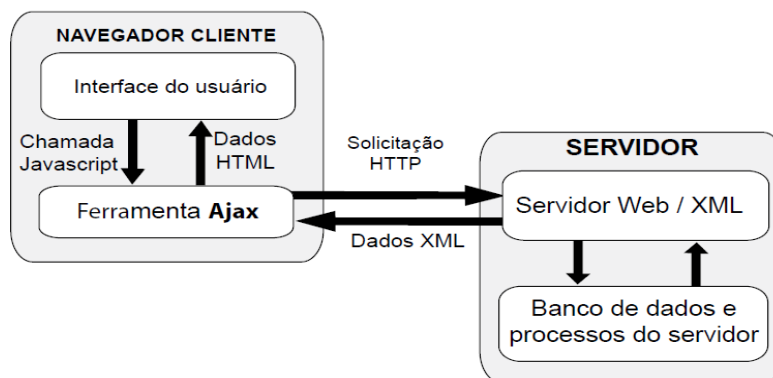
<sup>49</sup> *American National Standards Institute*

através do Ajax, de forma assíncrona, pode-se fazer uma solicitação ao servidor *Web* sem que seja necessário recarregar toda a página atual.

A utilização do Ajax permite a agilização de processos, de modo que a comunicação com o servidor *Web* ocorra ao mesmo tempo em que a página ainda estiver sendo visualizada.

Conforme Niederauer (2007, p. 18), “o Ajax é ativado por uma chamada JavaScript”, sua solicitação é processada pelo servidor e realiza o envio de uma resposta. O Ajax tem a capacidade de fazer uso do retorno desse processamento caso dados sejam retornados. Isso em determinada parte da página atualmente visualizada. Não havendo retorno de dados, o site continuará sendo utilizado normalmente, sem nenhuma alteração visual.

**Figura 19 Web Interativa com Ajax e PHP**



**Fonte: Niederauer (2007, p. 18)**

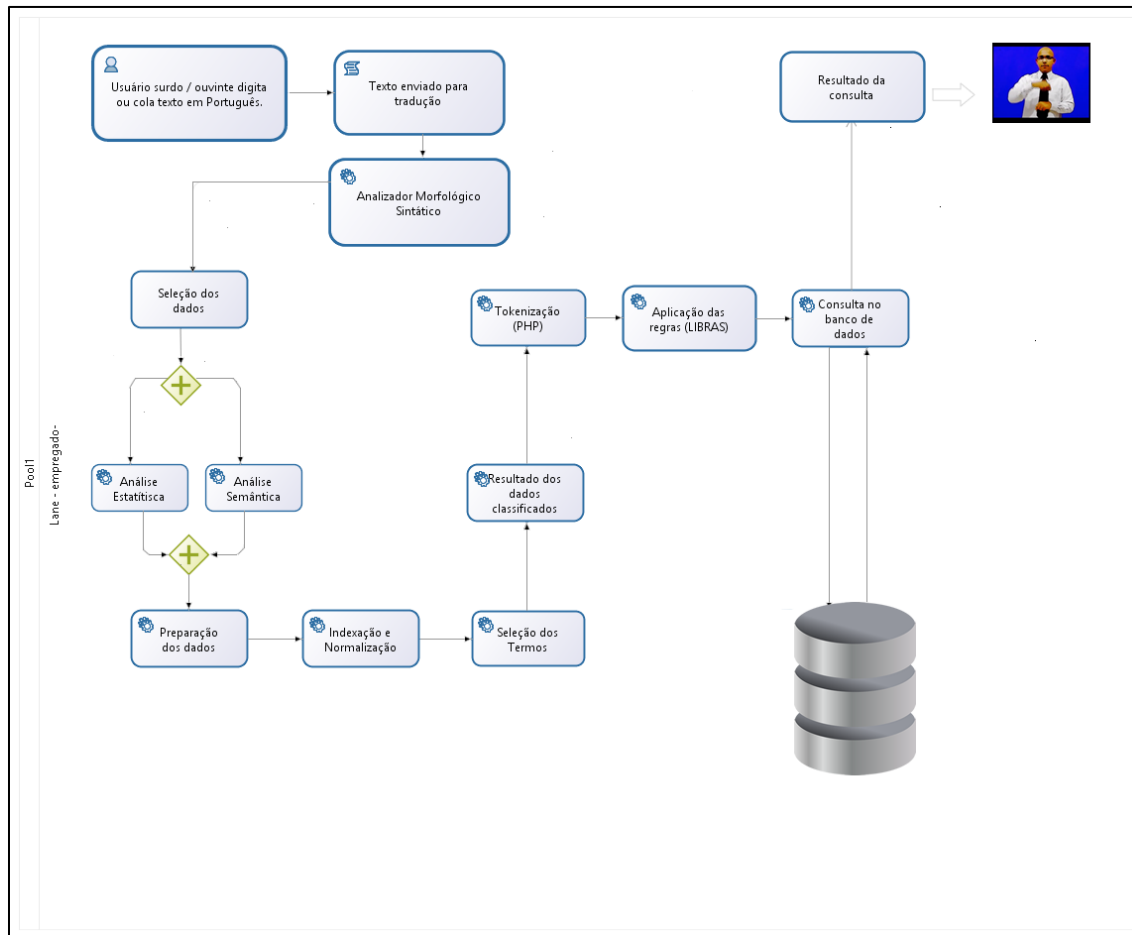
Além do PHP e do AJAX, utilizamos expressões regulares, visto que a LIBRAS é uma língua com diversas especificidades e regras, que a diferencia das línguas orais. Sendo assim, para tratar tais diferenças, as expressões regulares são capazes de tratar casos e situações no momento da tradução, empregando-se nos seguintes momentos durante o processo de tradução:

- Remoção de acentos e espaços;
- Remoção de artigos e preposições;
- Tratamento de radicais.

### 4.1.1 Métodos e análises

A seguir, na figura 20, será apresentada a estrutura do ambiente de tradução e o seu funcionamento.

Figura 20 Estrutura de Funcionamento do Ambiente



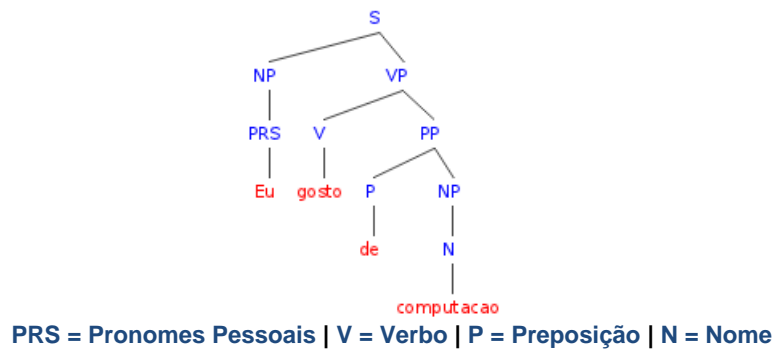
Fonte: autor

Ao acessar o ambiente o usuário digita ou cola o texto no campo apropriado e clica em traduzir. Nesse momento, o conteúdo é submetido a vários processos de recuperação da informação para extrair conhecimento. Esse processo consiste em remover todas *stopwords* do texto, ou seja, todos os acentos, as vírgulas, espaçamentos e pontos serão removidos. Conteúdo restante é submetido a um analisador Morfossintático, o Lx-center<sup>50</sup>. Essa etapa consiste em analisar todo o texto deixando-o em uma estrutura identificada sintaticamente, como mostra a figura 21, onde foi utilizada a frase: Eu gosto de computação.

<sup>50</sup> Disponível em: <http://lxcenter.di.fc.ul.pt/services/pt/LXParserPT.html>



Figura 21 Árvore de Análise Sintática - Eu gosto de Computação



Fonte: autor

Após a submissão do texto ao analisador morfossintático ele gera uma árvore sintática, o que torna possível avançar para o próximo passo, que é a seleção dos dados.

- Seleção dos dados

Nessa etapa todos os dados restantes são submetidos a uma nova análise para remoção dos artigos, preposições e conjugações verbais.

- Preparação dos dados

A partir deste momento restam todos os dados que realmente têm importância no processo de tradução, ou seja, todos os dados que de fato geram significados e conotam sentidos ao texto estão presentes, tendo em vista que todas as análises e limpezas foram realizadas nas etapas anteriores.

- Indexação e normalização

São verificadas as similaridades de significados do que foi digitado, considerando as suas variações morfológicas e os seus sinônimos. Então, todos os dados são classificados e, também, é verificada a existência de *stopwords* e sua remoção. Um índice é criado para facilitar a próxima etapa.

- Seleção dos Termos

Faz-se uma verificação do significado de cada termo do texto para que assim sejam aplicadas, posteriormente, as regras da LIBRAS. Dentre as técnicas empregadas para a seleção de termos, utilizamos a análise semântica e, para isso,

todo o texto é demarcado por *tags* para identificar a estrutura dos dados no documento.

- Tokenização PHP

Nesta etapa os dados recebem *tags* para facilitar o processo de estruturação e aplicação das regras da LIBRAS. Segundo Manning (2009), a tokenização é realizada a partir de uma sequência de caracteres e tem a função de extrair termos, ou seja, dividir o texto em pedaços chamado de *tokens*. Neste processo determinados elementos do texto, tais como: pontuação e espaços, podem ser descartados. Esses *tokens* são, muitas vezes, tratados como termos ou palavras, porém é importante fazer uma distinção ainda que eles sejam lexicamente idênticos. Um *token* é uma instância de uma sequência de caracteres em algum documento particular, enquanto termos e palavras têm um contexto semântico, ou seja, referem-se a conceitos de um domínio. Por exemplo: o termo “Eu gosto de computação” seria representado no índice textual por meio de três *tokens*, um para cada palavra.

- Aplicação das Regras LIBRAS

Com base no que foi recebido na etapa anterior, aqui é definida qual será a melhor regra para estruturar o texto ou a frase. Por ser uma língua viso espacial, ter regras no processo de tradução é um processo desafiador, que exige conhecimento e contato com especialistas na área de estudos da LIBRAS, bem como os surdos usuários dela.

Ao manter contato com esses especialistas, nota-se uma diferença nas sinalizações realizadas. Se o surdo for oralizado, ou seja, se ele estiver acostumado a comunicar-se com ouvintes através da pronúncia de palavras, a tendência na sinalização é a ordem SVO, seguindo a estrutura da língua oral. Caso o surdo não seja oralizado, sinalizará com maior frequência na ordem OSV, pois não tem familiaridade com a língua oral.

Por outro lado, tradutores intérpretes adotam com estrutura principal a OSV, visto que devem seguir a lógica da língua viso espacial, que é contextualizar o espaço e, posteriormente, todas as ações que nele ocorrem. Mas, ao buscar pesquisas anteriores, conforme já apresentado no capítulo 3, a ordenação que mais acontece durante as sinalizações é a SVO.

Frente a isso, torna-se complexo decidir por uma ou outra estrutura de sinalização. Apesar de haver outras questões pertinentes e que devem ser regradas. Com base nas considerações anteriores, são apresentadas, algumas dessas discussões e as regras convencionadas a partir delas.

#### Discussão 1: A ordenação das frases

Como língua viso espacial, o primeiro a ser sinalizado é a definição do espaço, da pessoa ou do objeto sobre o qual a ação irá acontecer. Também é identificado o tempo, para depois sinalizar a ação. Na tabela 11 identificamos alguns exemplos:

**Tabela 11 Frases traduzidas para OSV**

<b>LÍNGUA PORTUGUESA</b>	<b>LIBRAS</b>
Eu vou para casa.	Casa vou.
Eu gosto de computação.	Computação eu gostar.
Mês que vem minha família viajará para a Europa.	Minha família mês próximo Europa viajar.
Os preços dos aluguéis estão muito altos.	Casas alugar caro (expressão de intensidade para representar muito).
Que sejamos capazes de enxergar algo bom em cada momento ruim que nos acontecer	Coisas ruins acontecer nós perceber bom capaz.

**Fonte: autor**

Nesses exemplos foi aplicada a estrutura OSV da LIBRAS. Há, também, a possibilidade de ser aplicada a estrutura SVO, principalmente quando a estrutura da frase for mais complexa, como visto na tabela 12.

**Tabela 12 Frases traduzidas para SVO**

<b>LÍNGUA PORTUGUESA</b>	<b>LIBRAS</b>
Deus não se atrasa, a gente é que não sabe esperar.	Deus atrasar nunca. Nós esperar não saber.
Quem tem fé sabe que não está sozinho.	Pessoa fé ter sabe sozinho não.
Um homem quando está em paz não quer guerra com ninguém.	Homem paz sentir guerra não-quer (único sinal).
A ciência descreve as coisas como são; a arte, como são sentidas.	Ciência explica coisas real; arte explica coisas sentir.
O mais competente não discute, domina a sua ciência e cala-se.	Pessoa competente discutir não. Ciência saber e calar.

**Fonte: autor**

A partir de agora, tem-se, então, a seguinte regra:

1ª regra:

Será estabelecida como regra de ordenação SVO, pois é mais provável aparecer frases complexas em textos, do que frases mais simples. De igual forma, se uma frase simples for sinalizada utilizando SVO, não estará errada. (QUADROS e KARNOPP, 2004)

## Discussão 2: A sinalização dos verbos

Segundo Quadros e Karnopp (2004), os verbos na língua de sinais se dividem em pelo menos duas classes: os verbos sem concordância e os verbos com concordância, conforme apresentado abaixo:

- Verbos sem concordância: são verbos que não necessitam de uma marcação na direcionalidade, como, por exemplo: amar, conhecer, falar, ter, entre outros.
- Verbos com concordância: são verbos que durante a sinalização já são direcionados, como, por exemplo: dizer (direcionado de quem disse para quem está recebendo a informação), entregar (partindo de quem está entregando para a pessoa que irá receber), ajudar (iniciando na pessoa que vai ajudar, terminando o sinal na pessoa que será ajudada), entre outros.

Os verbos com concordância possuem maior liberdade de sinalização na LIBRAS, visto que é espacial e são obrigatórias as marcas não-manuais nesse tipo de verbo. As marcas não-manuais são movimentos articulados pelo corpo, envolvendo também expressões faciais, que devem estar de acordo com a sinalização feita, como direção do olhar e movimento do corpo para o lado onde o verbo será direcionado.

Fazendo essa primeira separação entre os verbos, é necessário ter o cuidado quando a sinalização envolver um verbo com concordância, pois sua sinalização deverá estar de acordo com a pessoa ou pessoas para quem eles são direcionados. Tem-se, assim, outra regra:

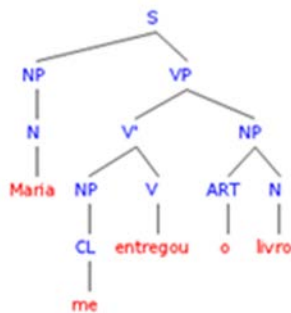
Regra 2:

Serão identificados e separados os verbos com ou sem concordância.

### Regra 3:

Para verbos com concordância serão analisados os pronomes que o acompanharem, na definição da direcionalidade que ele assumirá durante a sinalização. Exemplos: “Ela entregou o livro a ele.” e “Maria entregou-me o livro.”. Nesses dois exemplos a direcionalidade do verbo é diferente, acompanhando os pronomes que são apresentados. Essa análise será feita através da árvore sintática, conforme figura 22:

**Figura 22** Árvore de Análise Sintática - Maria me entregou o livro



N = Nome | CL = Conjunção | V= Verbo | ART = Artigo

Fonte: autor

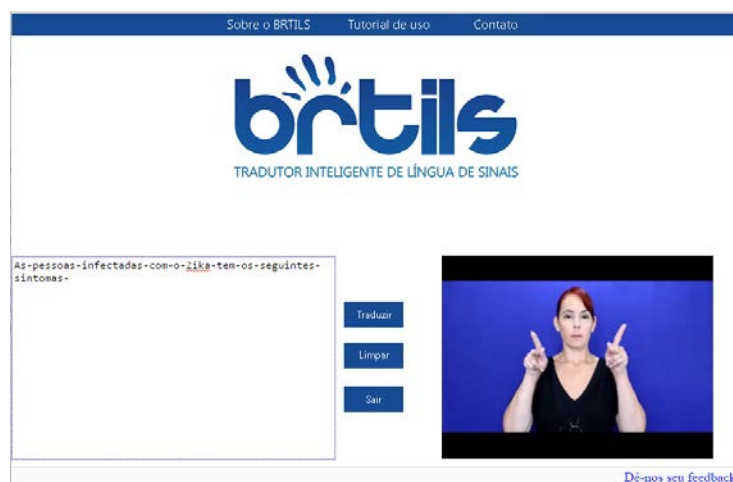
Outra questão em relação aos verbos é a conjugação. Durante as sinalizações, geralmente, os verbos são acompanhados do tempo em que acontecem, sendo sinalizado apenas presente, pretérito e futuro. Essa regra ainda não foi criada, visto a necessidade de uma ferramenta que analise e identifique o tempo e o modo verbal.

- Consulta ao banco de dados

Nesta etapa, conforme as regras da LIBRAS são aplicadas, é feita a consulta no banco de dados em busca dos sinais correspondentes, para que a assim a frase ou o texto sejam exibidos na estrutura da LIBRAS e não no formato da Língua Portuguesa sinalizada.

Acessando o ambiente, o usuário poderá de forma fácil e intuitiva, consultar o sinal das palavras digitadas ou, também, traduções de textos na íntegra. Mas, para que isso ocorra, foi adotado um design limpo (*clean*), fácil navegabilidade e eficiência na resposta ao usuário. Assim, segundo Rogers, Sharp e Preece (2011, p. 30) é necessário remover elementos de *design* e todos os demais que podem ser descartados, sem afetar a função geral do site, a fim de deixá-lo mais claro, nítido e fácil de navegar. Na figura 23 é apresentada a interface inicial do ambiente.

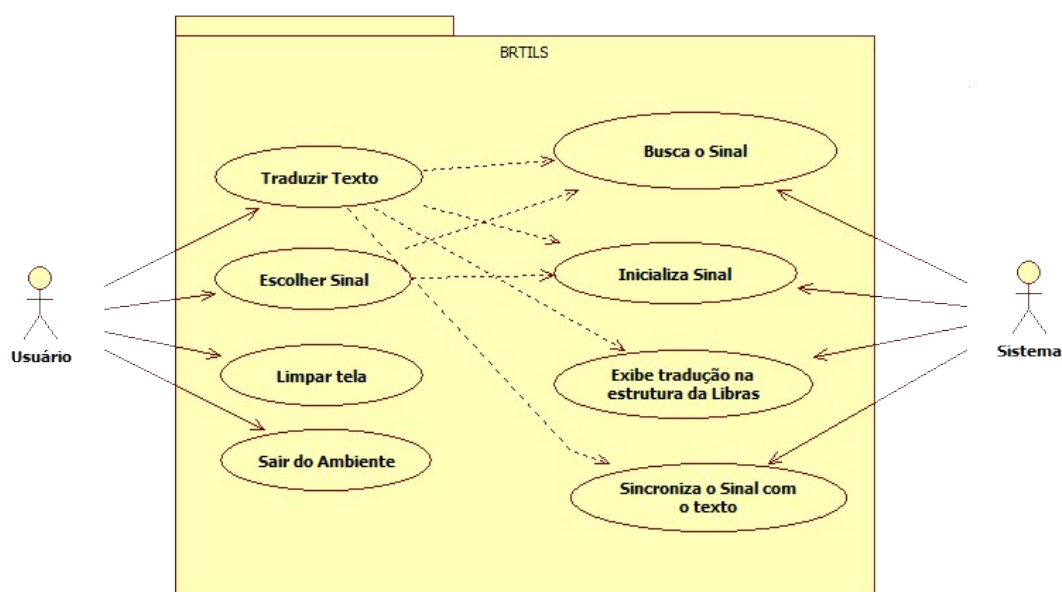
**Figura 23 Tela Inicial do Ambiente**



**Fonte: autor**

O ambiente conta com as seguintes navegações: Sobre o BRTILS, Tutorial de uso e Contato. Não se faz necessário o uso de *login* para acesso, o mesmo foi projetado para ter uma interface simples tendo em vista que o público-alvo é a comunidade surda e, caso houvessem muitas ferramentas, poderiam sentir dificuldades em manuseá-la. A seguir, na figura 24, é apresentado o diagrama de caso de uso do ambiente, onde serão apresentadas as possíveis interações que o usuário poderá efetuar, bem como as interações do ambiente para cada ação do usuário.

Figura 24 Diagrama de caso de uso do ambiente



Fonte: autor

- Ator: Usuário

Traduzir texto: após informar o texto a ser traduzido, o usuário clica no botão traduzir. Ao fazer isso, é possível notar que quatro eventos serão inicializados no sistema: Buscar Sinal, Inicializar sinal, Exibir Tradução na Estrutura da LIBRAS e Sincronizar o sinal com o texto. Com isso é possível perceber que a ação do usuário de traduzir o texto é fundamental para que os demais processos ocorram.

Limpar tela: após fazer uma tradução o usuário deverá limpar a tela clicando no botão traduzir para iniciar uma nova tradução.

Escolher sinal: o usuário pode traduzir textos ou pequenos sinais (palavras). Essa ação gera duas interações por parte do sistema: buscar sinal e inicializar sinal.

Sair do ambiente: após fazer a tradução o usuário poderá sair do ambiente clicando no botão sair.

- Ator: sistema

Buscar sinal: ação por parte do sistema que ocorrerá toda vez que o usuário for traduzir um texto ou escolher um sinal.

Inicializar sinal: ação que ocorrerá toda vez que o usuário traduzir um texto ou uma palavra.

Exibir sinal na estrutura da LIBRAS: todas as vezes que o usuário solicitar traduções.

Sincronizar sinal com o texto: toda vez que o usuário solicitar traduções de texto o sistema realiza essa ação.

## **4.2 A Análise do Ambiente**

Após o desenvolvimento do ambiente foi necessário promover a interação do mesmo com os estudantes, a fim de verificar se foi atingido o objetivo de auxiliar no seu processo de ensino e aprendizagem da Língua Portuguesa.

Como forma de validar a pesquisa foi utilizada a metodologia de pesquisa qualitativa, seguindo a perspectiva sociointeracionista de Vygotsky (2010), na qual toda a relação do indivíduo com o mundo é realizada por meio de instrumentos e da linguagem, trazendo consigo conceitos consolidados da cultura na qual ele pertence. Partindo da cultura na qual os estudantes surdos estão inseridos, a aproximação com o ambiente proporcionou interações com a Língua Portuguesa. Ao observar suas experimentações com o ambiente, foi possível fazer algumas análises sobre a apropriação de novos vocabulários, as quais serão relatadas a seguir.

Por se tratar de pessoas que utilizam outra língua, contamos com a presença de um tradutor intérprete para intermediar a comunicação em todos os momentos. Todos eles foram filmados<sup>51</sup> para posterior análise e, também, transcrição das conversas geradas.

### **4.2.1 Os participantes**

Foram escolhidos dez estudantes surdos do espaço educacional local, que frequentam os anos finais do Ensino Fundamental e possuem diferentes níveis linguísticos em relação à LIBRAS e à Língua Portuguesa. Seis deles são estudantes do 7º ano e quatro do 9º ano. Os estudantes do 7º ano, segundo os professores, apresentam dificuldades para reconhecer os vocabulários, visto que no dia em que

---

<sup>51</sup> Print das telas de algumas filmagens encontram-se no Anexo A.



são apresentados, reconhecem, mas em dias subsequentes não conseguem fazer a relação palavra-sinal. Os estudantes do 9º ano, no geral, têm maior vocabulário e facilidade para aprendizado dos mesmos.

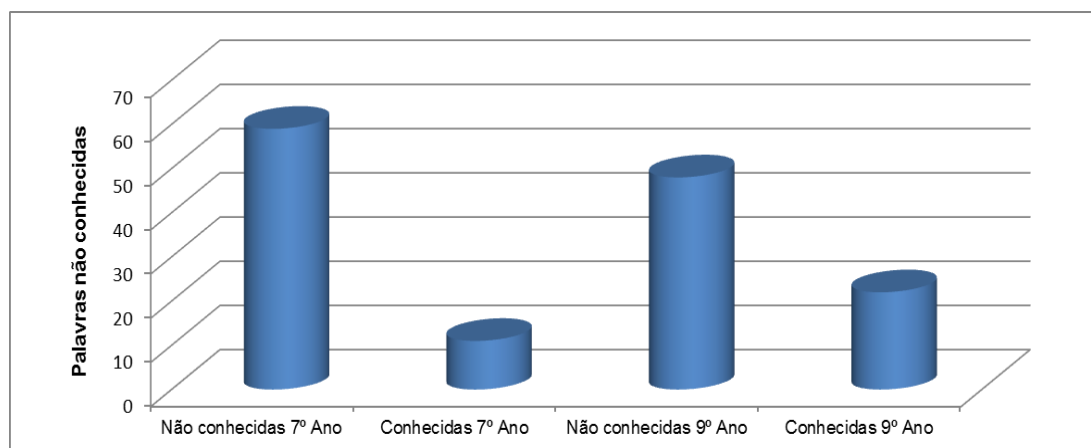
As diferentes características foram fundamentais na escolha dos participantes, pois considera-se importante validar o ambiente a partir da experimentação de surdos de diferentes níveis linguísticos.

#### 4.2.2 A validação e suas análises

As experimentações foram realizadas em três dias distintos, utilizando textos escritos na Língua Portuguesa<sup>52</sup> com informações básicas sobre o Zika Vírus, que é um assunto em discussão no momento.

No primeiro dia apresentamos o texto nº 1 impresso<sup>53</sup> e solicitamos que sublinhassem as palavras que não conheciam. Para nossa surpresa, a maioria das palavras foram sublinhadas, na figura 25 é observada média de palavras conhecidas e desconhecidas pelos estudantes do 7º e 9º anos. Como pode-se perceber, os estudantes do 7º ano conhecem bem menos palavras, em relação aos estudantes do 9º ano. Mas, mesmo assim, ambos identificam poucas palavras do texto apresentado.

Figura 25 Visão Geral do Texto



Fonte: autor

<sup>52</sup> Os textos, na íntegra, encontram-se no Anexo B.

<sup>53</sup> A tabela contendo as marcações do texto 1 encontra-se no Anexo C. É importante perceber que para inserir o texto na tabela em anexo retiramos todos os conectivos que não são utilizados pelos estudantes surdos.

Os estudantes deveriam realizar uma leitura do texto a partir das palavras que conheciam para, posteriormente, realizarem os primeiros questionamentos. No entanto, percebeu-se que, as poucas palavras que restaram não eram significativas no contexto e, não conseguiriam elaborar uma ideia coerente a partir delas. A partir desta constatação, verificou-se que os mesmos não apresentavam conhecimento acerca da temática, a fim de comparar o quanto puderam agregar conhecimentos após a utilização do ambiente.

Após, ter sido apresentado o ambiente explanando suas funcionalidades, os estudantes foram orientados a consultar as palavras que foram sublinhadas no texto, para verificar o sinal de cada uma delas. Observou-se que isso dificultou o aprendizado das palavras, pois, na perspectiva do bilinguismo, segundo Capovilla (2008), a imersão no universo da sua língua com o conhecimento do maior número de sinais vai possibilitar o desenvolvimento linguístico e cognitivo e, conseqüentemente, favorecerá o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita da Língua Portuguesa. Por isso, mesmo vendo o sinal, não conseguiram compreender muitas partes do texto, pois lhes faltava o significado do sinal.

Abaixo, a tabela 13, apresenta a síntese das respostas informadas antes e depois de usar ambiente, no primeiro contato. Os números entre parênteses representam quantos estudantes mencionaram cada resposta.

**Tabela 13 Respostas sobre o primeiro texto**

Questionamentos	Respostas antes do ambiente	Respostas depois do ambiente
1. Sintomas do Zika vírus	Gripe (4) Doente (2) Dor (2) Não souberam dizer (2)	Doente (1) Fraqueza (2) Não caminha (1) Não come (1) Pode morrer (3) Manchas vermelhas (4) Coceira (1)
2. Como é transmitida	Veneno (1) Mosquito (4) Doença (2) Contato com pessoas (1) Não souberam dizer (2)	Veneno (1) Mosquito (9)
3. Quanto tempo para surgirem os primeiros sintomas	Não souberam dizer (10)	3 dias (1) 5 dias (1) 10 dias (4) Não souberam dizer (4)
4. Maiores complicações	Não souberam dizer (10)	Não souberam dizer (10)
5. O que é microcefalia	Não souberam dizer (10)	Não souberam dizer (10)

**Fonte: autor**

Algumas respostas obtidas na pergunta 1, após o uso do ambiente nem foram mencionadas no texto, já na segunda pergunta, percebemos que compreenderam, apesar de um deles continuar insistindo que era através de veneno. A pergunta 3 teve três respostas diferentes, pois como não consultaram o sinal do número no ambiente, a maioria não percebeu a presença dele. As perguntas 4 e 5 eram mais complexas e não obtivemos respostas, pois não sabiam o significado dos sinais, neste sentido Streiechen e Krause-Lemke (2014), ao analisar a produção escrita de surdos alfabetizados com a proposta bilíngue, constataram que a compreensão da Língua Portuguesa ocorre, de forma mais ampla, entre os surdos que dominam mais a LIBRAS. Assim, percebeu-se que a interação com o ambiente possibilitou maior entendimento do texto.

Os estudantes interagiram no ambiente com facilidade, conforme critérios embasados por Nielsen (2007), já mencionado anteriormente no capítulo 2.4

Nas demais interações, foi seguida a mesma metodologia dos outros dias, ou seja, foram apresentados novos textos com a mesma temática e solicitado, novamente, que marcassem as palavras desconhecidas<sup>54</sup>, abaixo na tabela 14 são apresentados os resultados do segundo teste.

**Tabela 14 Questionamentos**

QUESTIONAMENTOS	RESPOSTAS
1. Sintomas do Zika vírus	fraqueza (2) manchas na pele (6) mancha nos olhos (4) microcefalia (2) bebê não consegue falar com a mãe (1) pode morrer (3) muita dor (4) coceira (1) febre (3)
2. Como é transmitida	veneno (1) gripe (3) relações sexuais sem preservativo (2) picada do mosquito (7) mulher grávida para bebê (3) toque de outras pessoas (2) não souberam responder (2).
3. Quanto tempo para iniciar os sintomas	3 dias (3) 5 dias (4) 10 dias (2)

<sup>54</sup> As marcações dos textos 2 e 3 encontram-se no Anexo D.

	não soube responder (1)
4. O que é microcefalia	bebê não consegue falar com a mãe (1) bebê nasce doente (3) não souberam responder (6)
5. Quanto tempo duram os sintomas	5 dias (5) 7 dias (2) não souberam responder (3)

Fonte autor

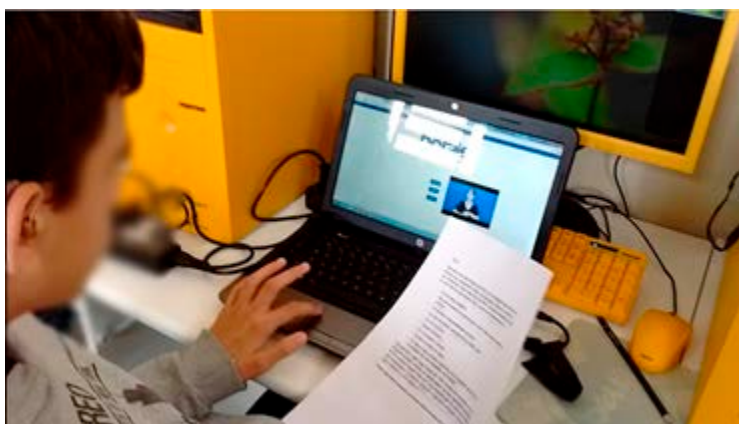
Pelas respostas acima, percebe-se que o entendimento da temática foi ampliado à medida que eles avançaram na pesquisa das palavras no ambiente. Identificando os sinais das palavras eles podiam voltar ao texto e compreender o contexto a que se referia.

Vygotsky já afirmava que:

a linguagem não depende necessariamente do som. [...] Em princípio, a linguagem não depende da natureza do material que utiliza. [...] Não importa qual o meio, mas sim o uso funcional dos signos, de quaisquer signos que pudessem exercer um papel correspondente ao da fala nos homens. (VYGOTSKY, 1991 a:33)

Como o ambiente possibilita a tradução de textos com até 750 caracteres, ao finalizar as interações, os mesmos foram inseridos na íntegra para serem traduzidos. Os surdos visualizaram todos os textos traduzidos, percebendo que as respostas dadas eram muito próximas do que os textos abordavam conforme pode ser observado na figura 26.

Figura 26 Estudante surdo usando o ambiente



Fonte: autor

Constataram a diferença entre outros tradutores *on-line*, pois a maioria utiliza a soletração de algumas palavras, enquanto a tradução realizada pelo BRTILS respeita a gramática da LIBRAS, conforme os estudos apresentados anteriormente

por Quadros e Karnopp (2004). A possibilidade de ter acesso a uma Tecnologia Assistiva que promove a compreensão melhor de determinado assunto, vem ao encontro do que Lévy (2000) afirma:

[...] não basta estar na frente da tela de um computador, munido de todas as interfaces amigáveis que se possa pensar, para superar uma situação de inferioridade. É preciso antes de mais nada estar em condições de participar ativamente dos processos de inteligência coletiva, (pois) a luta contra as desigualdades e a exclusão deve visar o ganho de autonomia das pessoas ou dos grupos envolvidos (LÉVY, 2000, p. 84).

A diminuição da exclusão dos estudantes frente ao assunto da Zika vírus ao interagir com o ambiente foi perceptível, possível não apenas pela ferramenta em si, mas por proporcionar uma interação com a sua própria língua, construindo significados. Como forma de expandir a interação e com uso desta TA, novos conhecimentos poderão ser acessados, possibilitando maior autonomia entre os mesmos. Nesse mesmo sentido, para Vygotsk (1989), como um ser social, somos constituídos de inteligência a partir das experiências e interações as quais somos submetidos. Então, interações sociais de todos os tipos, inclusive as virtuais, poderão proporcionar o desenvolvimento humano.

Existem escolas que atendem aos estudantes surdos que não possuem estrutura capaz de promover interações sociais com efeito e que aconteçam através da sua língua materna (QUADROS, 2003). Em casos como esses, Vygotsky (2010) aponta que o contexto social é deficiente, visto que não atende às demandas do sujeito que apresenta alguma alteração biológica e possui necessidades cotidianas diferentes das nossas. Constata-se, então, que iniciativas como desenvolvimento de uma TA podem contribuir para a diminuição das deficiências que ainda ocorrem nos espaços escolares que se propõe a atender esses estudantes.

Na tabela 15 apresenta-se as palavras repetidas com o intuito de verificar se o processo de aprendizagem ocorreu, sendo assim, foi necessário constatar quais vocabulários se repetiam nos três textos.

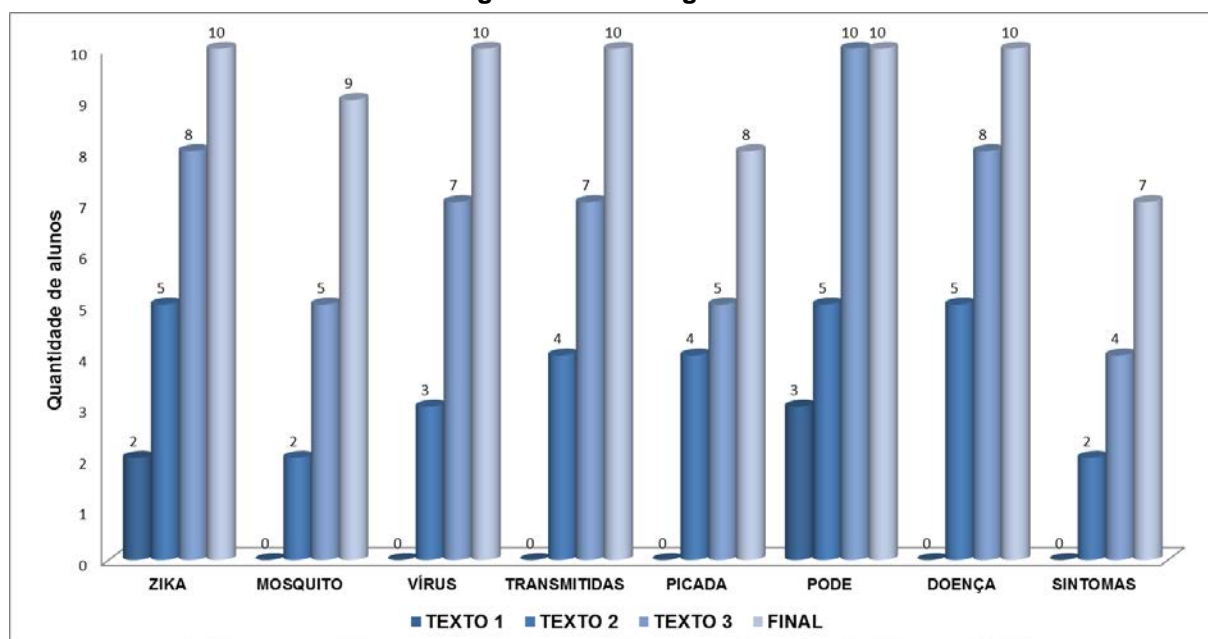
**Tabela 15 Palavras significativas**

Palavras significativas repetidas nos três textos	
Zika	Vírus
Mosquito	Transmitido
Sintomas	Picadas
Doença	Pode

Fonte autor

Ao finalizar as interações no ambiente, foram apresentadas as listas de palavras para que, individualmente, cada estudante fizesse o sinal, caso lembrasse. Na figura 27 foram apresentadas as palavras (8) e quantidade destes estudantes que as identificaram como conhecidas a medida em que as encontravam no texto e consultavam no ambiente.

**Figura 27 Análise geral do teste**



Fonte: autor

É importante salientar que a coluna *Texto 1* corresponde à quantidade de estudantes que identificaram a palavra ao receber o texto, antes de consultar o ambiente; a coluna *Texto 2* identifica a interação no segundo dia, enquanto que a coluna *Texto 3* e *Final* retratam os resultados finais do teste.

Como podemos perceber, pela tabela, os estudantes passaram a identificar um número muito maior de palavras na medida em que utilizavam o ambiente. Das seis palavras, que inicialmente nenhum estudante identificava, três delas todos os estudantes identificaram ao final dos testes. A palavra com menor índice, *sintomas*, foi identificada por 70% dos estudantes, o que, mesmo assim, é um número relevante para a pesquisa.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Dentre ações da pesquisa, que resultaram nessa dissertação, está a busca por Tecnologia Assistiva aplicadas à educação de pessoas surdas. Todos os levantamentos e estudos realizados possibilitaram a reflexão e o desejo por desenvolver uma TA que auxiliasse pessoas surdas no processo de ensino e de aprendizagem da Língua Portuguesa na modalidade escrita.

A compreensão da Tecnologia Assistiva existentes atualmente, bem como, a avaliação das suas funcionalidades, no foco educacional para estudantes surdos, demonstrou que existem recursos que podem ser desenvolvidos e trabalhados para auxiliá-los nesse processo de apropriação da Língua Portuguesa escrita. Esses estudantes apresentam grandes dificuldades para desenvolver esse aprendizado, o que torna uma barreira na comunicação com pessoas que não sabem a sua língua, a LIBRAS.

Como forma de potencializar o processo foi promovida uma interação dos estudantes com o ambiente desenvolvido, a fim de identificar se, através do seu uso, poderiam compreender melhor os textos apresentados ao consultar as palavras desconhecidas. Foi constatado que houve uma melhora significativa a cada consulta das palavras no ambiente. Acredita-se que com o aperfeiçoamento do BRTILS, agregando mais funcionalidades e ampliando a sua base de dados, as contribuições poderão ser ainda maiores, no sentido de potencializar o aprendizado da Língua Portuguesa escrita.

Portanto, através das análises realizadas, a partir das interações dos estudantes com o ambiente, evidenciou-se o seu potencial inclusivo. Assim, a

interação entre surdos e ouvintes pode ser ampliada através da escrita da Língua Portuguesa, bem como, o acesso dos surdos a novos conhecimentos, amenizando os processos de segregação social e promovendo experiências de escolarização inclusivas (QUADROS, 2013).

## **5.1 Projetos Futuros**

Ao analisar as interações foi possível pensar em formas de aprimorar o ambiente. O primeiro ponto é ampliar o banco de dados para que a extensão das consultas seja maior. Além disso, pensamos em incluir no ambiente outras informações sinalizadas sobre as palavras, como: significado, exemplos em diferentes frases, variações e imagens. Dessa forma, ao consultar uma palavra, caso não saibam o significado do sinal, poderão consultar as opções e conhecer mais, além de apenas ver o sinal.

Será adicionado futuramente a opção de escolher o estado brasileiro ao qual a pessoa surda ou ouvinte encontra-se ou gostaria de saber o sinal. Tendo em vista que a LIBRAS é uma língua, a mesma sofre variações linguísticas de acordo com a região. Isso auxiliará ainda mais o usuário no aprendizado da língua portuguesa. Conforme descrito ao longo desse trabalho, percebe-se que ele tem potencial para auxiliar os estudantes surdos no processo de ensino e aprendizagem da Língua Portuguesa escrita.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNEY, Steven. **Principle-Based Parsing: Computation and Psycholinguistics**. Kluwer Academic Publishers Norwell, MA, USA. 1991

ALBRES, Neiva de Aquino (Org.) **LIBRAS em estudo: ensino-aprendizagem**. São Paulo: FENEIS, 2012.

BÄRWALDT, Regina. **EVOC: uma ferramenta como recurso de voz para favorecer o processo de interação e inclusão dos cegos em ambientes virtuais de aprendizagem**. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre. 2008.

BERSCH, Rita; TONOLLI, José Carlos. **O que é Tecnologia Assistiva**. 2006. Disponível em <http://www.assistiva.com.br/> Acesso em: 13 de mar de 2015.

BERSCH, Rita. **Assistiva: tecnologia e educação**. Porto Alegre. 2013. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/> Acesso em: 13 de mar de 2015.

BRASIL. **Decreto n.º 5.296**, de 02 de dezembro de 2004. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 dez. 2004.

\_\_\_\_\_. **Decreto n.º 5.696**, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 2005.

\_\_\_\_\_. **Lei n.º 10.098**, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 dez. 2000.

\_\_\_\_\_. **Lei n.º 10.436**, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 abril 2002.

\_\_\_\_\_. **SDHPR - Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência - SNPDP**. 2009. Disponível em: <http://goo.gl/KJj9nj> Acesso em: 13 de mar de 2015.

BRINK, GERGLE, & WOOD. **Designing Websites That Work: Usability for the Web**. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann. 2002.

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue. Língua de Sinais Brasileira. Vol. II: sinais de M a Z.** São Paulo: Edusp, 2008.

CARVALHO, R. E. A incorporação das tecnologias na educação especial para a construção do conhecimento. In: SILVA, S.; VIZIM, M. (Org.). **Educação Especial: múltiplas leituras e diferentes significados.** Campinas: Mercado de Letras, 2001.

COELHO, Talitha Priscila Cabral; BARROCO, Sônia Mari Shima; SIERRA, Maria Angela. O conceito de compensação em I.s.vigotski e suas implicações para educação de pessoas cegas. In: **CONGRESSO NACIONAL DE PSICOLOGIA ESCOLAR E EDUCACIONAL**, 10., 2011, Maringá. K. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2011. p. 01 - 11

CONFORTO, D.; SANTAROSA, L.M.C. **Accessibility- discussing Human-Computer Interaction on the WEB.** INNISTAL, M.; IGLESIAS, M.; RIFON, L. Computers and Education- towards a Lifelong Learning Society. Espanha Kluwer Academic Publisher. V1 – p. 127-137. 2002.

CORDEIRO, A. D. **Gerador Inteligente de Sistemas com Auto-aprendizagem para Gestão de Informações e Conhecimento.** PhD thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia da Produção, 2005.

CORRADI, Juliane Adne Mesa. **Ambientes informacionais digitais e usuários surdos: questões de acessibilidade.** 2007. 214 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Informação, Unesp, Marília, 2007.

DASILVA, **Avaliador de Acessibilidade Para Websites.** Disponível em <<http://www.dasilva.org.br>>. Acesso em 12 set. 2014.

DIAS, Claudia. **Usabilidade na Web – Criando Portais Mais Acessíveis,** Editora Alta Books, 2ª Edição, 2006.

EBECKEN, N; LOPES, M; COSTA, M. **Mineração de Textos**, chapter 13, p. 337–370. Manole, 2003.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. (2011) **Sistemas de Bancos de Dados.** Pearson, 6a. Edição em Português.

FAYYAD, Usama M.; PIATETSKY-SHAPIRO, Gregory; SMYTH, Padhraic; UTHURUSAMY, Ramasamy. **Advances in Knowledge Discovery and Data Mining**, Menlo Park, CA, MIT Press, Boston, MA, 1996.

FELIPE, T. A estrutura frasal na LSCB. In: **Anais do IV Encontro Nacional da ANPOLL**, Recife, 1989.

FENEIS (2013) - **Nota sobre Educação de Surdos na Meta 4 do PNE.**

FERNANDES, Sueli. **Letramentos na Educação Bilíngüe para Surdos: Caminhos para a Prática Pedagógica.** 2010. Disponível em <http://port.fflch.usp.br/> Acesso em: 13 mar 2015.

FERNEDA, E. **Introdução aos Modelos Computacionais de Recuperação de Informação**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013.

FERREIRA-BRITO, L. **Por uma gramática de Línguas de Sinais**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.

FLOR, Carla da Silva; VANZIN, Tarcisio; ULBRICHT, Vânia. Recomendações da WCAG 2.0 (2008) e a Acessibilidade de Surdos em Conteúdo da *WEB*. **Revista Bras.** Edição Especial. Marília. Vol. 19, Nº 2, P. 161 – 168. Abr/jun. 2013.

GAIZAUSKAS, R.; WILKS, Y. **Information extraction**: Beyond document retrieval. *Journal of Documentation*, v. 54, n. 1, p. 70-105, 1998.

GELATTI, G. J. **Text-mining Aplicado a Geração de uma Interlíngua Português-LIBRAS**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Computação) - Universidade Federal do Rio Grande.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIROTO, C. R. M. PODER, R. B. OMOTE, S. (org.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Oficina universitária. Marília – São Paulo. Cultura Acadêmica. 2012.

GONZÁLEZ, J. A. T. **Educação e diversidade**: bases didáticas e organizativas. Porto Alegre: Artmed, 2002.

GUIA – **Grupo Português pelas iniciativas de Acessibilidade**. Disponível em: <<http://www.acessibilidade.net/>>. Acesso em: 31 maio 2015.

HOGETOP, Luisa; SANTAROSA Lucila. **Tecnologias Adaptativa/Assistiva Informáticas na Educação Especial**: viabilizando a acessibilidade ao potencial individual. In: *Revista de Informática na Educação: Teoria, Prática – PGIE/UFRGS*. V. 5, Nº2. Novembro, 2002.

HOTHO, A.; NURNBERGER, A.; PAASS, G. **A brief survey of text mining**. LDV Forum - GLDV Journal for Computational Linguistics and Language Technology, v. 20, n. 1, p. 19-62, 2005.

KLIMA, E.; BELLUGI, U. **The signsoflanguage**. Cambridge, MA: Harvard University, 1979.

KRUG, Steven. **Não me Faça Pensar – Uma Abordagem de Bom Senso à Usabilidade na Web**. Alta Books, 2008.

KUBASKI, Cristiane; MORAES, Violeta Porto. O bilinguismo como proposta educacional para crianças surdas. 9º CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2009, Curitiba. **III Encontro sul brasileiro de psicopedagogia**. Curitiba: Pucpr, 2009. p. 3415 - 3419

LABORIT, E. **O vôo da Gaivota**. Ed Best Seller, São Paulo, 1994.

LESSA-DE-OLIVEIRA, Adriana Stella Cardoso. LIBRAS escrita: o desafio de representar uma língua tridimensional por um sistema de escrita linear. **ReVEL**. v. 10, n. 19, 2012

LÉVY, P. *Cibercultura*. 2. Ed. São Paulo: Ed. 34, 2000.

MANNING, C. D.; RAGHAVAN, P.; SCHÜTZE, H. **Introduction to Information Retrieval**. [S.l.]: Cambridge University Press, 2008.

MANNING, Christopher D.; RAGHAVAN, Prabhakar; SCHÜTZE, Hinrich. **An Introduction to Information Retrieval**. Cambridge: Cambridge University Press, 569p, 2009.

MELO, A. M., PICCOLO, L. S. G., ÁVILA, I. M. A., TAMBASCIA, C. A. **Usabilidade, Acessibilidade e Inteligibilidade Aplicadas em Interfaces para Analfabetos, Idosos e Pessoas com Deficiência**. VIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. 1ª Edição CPqD. Campinas, SP 2009

MORAN, José Manuel. **Desafios na Comunicação Pessoal**. 3ª Ed. São Paulo: Paulinas, 2007.

MOURA, Maria Cecília de, LODI, Ana Claudia B., HARRISON, Kathryn M. P. História e educação: o surdo, a oralidade e o uso de sinais. In: LOPES FILHO, Otacílio de C. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 1997.

NIEDERAUER, Juliano. **Web Interativa com Ajax e PHP**. 1. ed. São Paulo, SP: Novatec, 2007.

NIELSEN, Jakob. **Usabilidade na Web: projetando Websites com qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PEDROSO, C.C.A. **Com a palavra o surdo: aspectos do seu processo de escolarização**. Dissertação de Mestrado. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2007.

QUADROS, R. M. de; SCHMIEDT, M. **Ideias para ensinar português para estudantes surdos**. Brasília: MEC/SEESP, 2006.

QUADROS, R. M. e KARNOPP, L. B. **Língua de Sinais Brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

QUADROS, R. M. de. Situando as diferenças implicadas na educação de surdos: inclusão/exclusão. *Ponto de Vista*, Florianópolis, n.05, p. 81-111, 2003.

\_\_\_\_\_. **Educação de Surdos: a aquisição da linguagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

\_\_\_\_\_. **O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa**. MEC; SEESP, 2004.

RAMIREZ, A. R. G; MASUTTI, M. L. (orgs). **A educação de surdos em uma perspectiva bilíngue**: Uma experiência de elaboração de softwares e suas implicações pedagógicas. – Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2009.

RÉE, Jonathan. **Os deficientes auditivos são uma nação a parte?** Inglaterra, 2005. Disponível em: <http://goo.gl/ZL8HJR>. Acesso em 13 mar 2015.

ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer. **Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction**. 3rd Edition. John Wiley & Sons Ltd. 2011.

SALLES, H. M. M. L., FAULSTICH, E., CARVALHO, O. L, RAMOS, A. A. L. **Ensino de língua portuguesa para surdos**: caminhos para a prática pedagógica. \_ Brasília: MEC, SEESP, 2004. 2 v.: il. \_\_ (Programa Nacional de Apoio à Educação dos Surdos).

SANTOS, G. S. **Produção de Textos Paralelos em Língua Portuguesa e uma Interlíngua de LIBRAS**. Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação. Pontifícia Universidade Católica. Porto Alegre 2009.

SOARES, Magda. **Letramento**: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

SONZA, Andréa Poletto. **Ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre. 2008.

STREIECHEN, E. M., KRAUSE-LEMKE, C. **Análise da produção escrita de surdos alfabetizados com proposta bilíngue**: implicações para a prática pedagógica. Revista Brasileira de Linguística Aplicada. Belo Horizonte, v. 14, n. 4. 2014.

STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

TAN, A.-H. **Text mining: The state of the art and the challenges**, Kent Ridge Digital Labs, 1999. <http://textmining.krdl.org.sg>. Acesso em: 17 jul 2015.

VYGOTSKY, L. S. **Obras completas**: fundamentos de defectologia. Havana, Editorial Pueblo y Educacion, 1989.

\_\_\_\_\_. (1997) **Obras Escogidas**. V – Fundamentos de defectología. Trad. Julio Guillermo Blank. Madrid: Visor.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e Linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.

\_\_\_\_\_. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 4ª ed, 2010.

ZUNICA, R.R. **Deseño de Páginas WEB Accesibles**. Anais da 1º Jornada sobre Comunicación Aumentativa y Alternativa – ISAAC – Espanha set.1999.



## ANEXOS A

### IMAGENS DAS INTERAÇÕES DOS ESTUDANTES COM O AMBIENTE

**Figura 1.A Explicação da pesquisa**



**Fonte autor**

**Figura 2.A Buscando palavras não conhecidas**



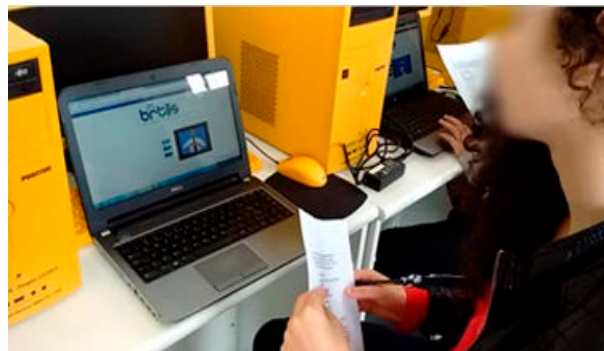
**Fonte autor**

**Figura 3. A Instruções para usar o ambiente**



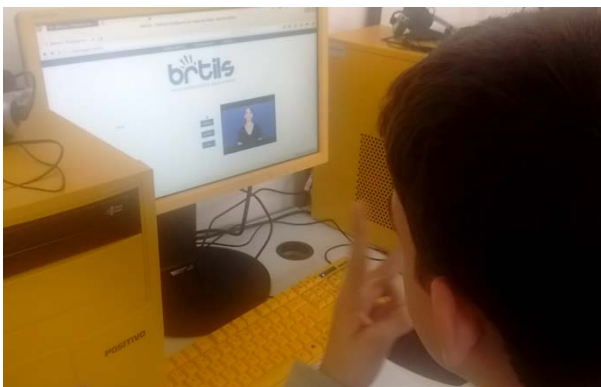
**Fonte autor**

**Figura 4.A Ambiente traduzindo texto**



**Fonte autor**

**Figura 5.A Surdo reproduzindo sinal aprendido**



**Fonte autor**

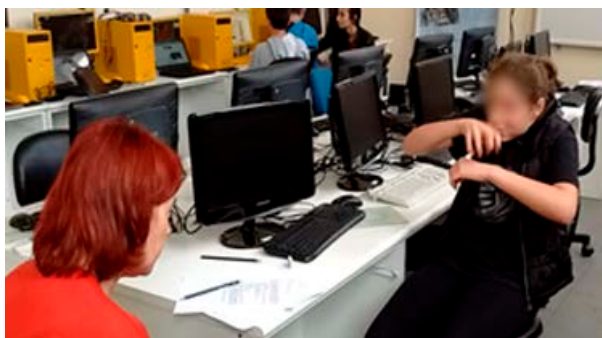
**Figura 6.A Explicação do questionário**



**Fonte autor**



**Figura 7. Surdo respondendo ao questionário**



**Fonte autor**

**Figura 8. A Surdo respondendo ao questionário**



**Fonte autor**

**Figura 9. A Surdo respondendo ao questionário**



**Fonte autor**

**Figura 10. A Traduzindo palavras desconhecidas**



**Fonte autor**

**Figura 11. A Surdo demonstrando sinal aprendido**



**Fonte autor**

**Figura 12. A Buscando palavras desconhecidas**



**Fonte autor**

## ANEXO B

### TEXTOS E QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS PARA A INTERAÇÃO COM O AMBIENTE

### Texto 1

As pessoas infectadas com o Zika têm os seguintes sintomas:

Febre baixa, dor nos músculos e articulações, além de vermelhidão nos olhos e manchas vermelhas na pele. A doença é transmitida pelo mesmo mosquito da dengue e os sintomas normalmente surgem 10 dias após a picada. Normalmente a transmissão do Zika vírus ocorre através da picada do *Aedes Aegypti*, mas já existem casos de pessoas que contaminaram outras através do contato sexual sem camisinha. Uma das maiores complicações desta doença ocorre quando a gestante é contaminada com o vírus, o que pode causar microcefalia, uma grave doença neurológica em seu bebê.

Fonte: <http://www.tuasaude.com/sintomas-causados-pelo-zika-virus/>

### Texto 2

Para saber se se está infectado pelo Zika vírus é importante estar atento aos sintomas que, normalmente, surgem dez dias após a picada do mosquito e que, inicialmente, incluem febre acima de 38°C e manchas vermelhas na pele do rosto, mas que, após algumas horas, podem ser acompanhadas de:

- Dor de cabeça constante;
- Manchas vermelhas em outros locais do corpo, como braços, abdômen e pernas;
- Vermelhidão e hipersensibilidade nos olhos;
- Dor nas articulações, especialmente nas mãos e pés;
- Dor nos músculos;
- Cansaço excessivo;
- Dor na barriga e náuseas;
- Diarreia ou prisão de ventre;
- Em alguns casos também pode haver dor de garganta, que pode ser confundida com uma amigdalite, por exemplo.

Normalmente, estes sinais duram até 5 dias e podem ser confundidos com os sintomas da gripe, dengue ou rubéola sendo, por isso, importante ir ao pronto-socorro quando surgem mais que 2 dos sintomas para ser visto por um médico para diagnosticar o problema, iniciando o tratamento adequado.

<http://www.tuasaude.com/como-saber-se-esta-com-zika-virus/>

### Texto 3

O Zika vírus é transmitido aos humanos através de picadas do mosquito *Aedes Aegypti*, que geralmente picam ao final da tarde e à noite.

O vírus pode passar de mãe para filho durante a gravidez provocando uma grave doença chamada microcefalia, e também através da relação sexual com pessoas que estejam com a doença. Além disso, também existe a suspeita de que o Zika possa ser transmitido através do leite materno, fazendo com que o bebê desenvolva os sintomas de Zika e também através da saliva, mas estas hipóteses não estão confirmadas e parecem ser muito raras.

<http://www.tuasaude.com/sintomas-causados-pelo-zika-virus/>

ANEXO C

MARCAÇÕES DOS ESTUDANTES NO TEXTO 1

TEXTO 1 – 7º ANO	
Total de palavras: 70	Média das palavras conhecidas: 11
	Média das palavras desconhecidas: 59
ALUNO 1	Palavras conhecidas: 10
	Palavras desconhecidas: 60
<p>Pessoas infectadas com Zika têm seguintes sintomas:  Febre baixa, dor músculos articulações, além vermelhidão olhos manchas vermelhas pele. Doença é transmitido mesmo mosquito dengue sintomas normalmente surgem 10 dias após picada. Normalmente transmitido Zika vírus ocorre através picada <i>Aedes Aegypti</i>, mas já existem casos pessoas contaminaram outras através contato sexual sem camisinha. Uma maiores complicações doença ocorre quando gestante é contaminada vírus, pode causar microcefalia, uma grave doença neurológica bebê.</p>	
ALUNO 2	Palavras conhecidas: 12
	Palavras desconhecidas: 58
<p>Pessoas infectadas com Zika têm seguintes sintomas:  Febre baixa, dor músculos articulações, além vermelhidão olhos manchas vermelhas pele. Doença é transmitido mesmo mosquito dengue sintomas normalmente surgem 10 dias após picada. Normalmente transmitido Zika vírus ocorre através picada <i>Aedes Aegypti</i>, mas já existem casos pessoas contaminaram outras através contato sexual sem camisinha. Uma maiores complicações doença ocorre quando gestante é contaminada vírus, pode causar microcefalia, uma grave doença neurológica bebê.</p>	
ALUNO 3	Palavras conhecidas: 11
	Palavras desconhecidas: 59
<p>Pessoas infectadas com Zika têm seguintes sintomas:  Febre baixa, dor músculos articulações, além vermelhidão olhos manchas vermelhas pele. Doença é transmitido mesmo mosquito dengue sintomas normalmente surgem 10 dias após picada. Normalmente transmitido Zika vírus ocorre através picada <i>Aedes Aegypti</i>, mas já existem casos pessoas contaminaram outras através contato sexual sem camisinha. Uma maiores complicações doença ocorre quando gestante é contaminada vírus, pode causar microcefalia, uma grave doença neurológica bebê.</p>	
ALUNO 4	Palavras conhecidas: 10
	Palavras desconhecidas: 60
<p>Pessoas infectadas com Zika têm seguintes sintomas:  Febre baixa, dor músculos articulações, além vermelhidão olhos manchas vermelhas pele. Doença é transmitido mesmo mosquito dengue sintomas normalmente surgem 10 dias após picada. Normalmente transmitido Zika vírus ocorre através picada <i>Aedes Aegypti</i>, mas já existem casos pessoas contaminaram outras através contato sexual sem camisinha. Uma maiores complicações doença ocorre quando gestante é contaminada vírus, pode causar microcefalia, uma grave doença neurológica bebê.</p>	
ALUNO 5	Palavras conhecidas: 13
	Palavras desconhecidas: 57
<p>Pessoas infectadas com Zika têm seguintes sintomas:  Febre baixa, dor músculos articulações, além vermelhidão olhos manchas vermelhas pele. Doença é transmitido mesmo mosquito dengue sintomas normalmente surgem 10 dias após picada. Normalmente transmitido Zika vírus ocorre através picada <i>Aedes Aegypti</i>, mas já existem casos pessoas contaminaram outras através contato sexual sem camisinha. Uma maiores complicações doença ocorre quando gestante é contaminada vírus, pode causar microcefalia, uma grave doença neurológica bebê.</p>	
ALUNO 6	Palavras conhecidas: 11
	Palavras desconhecidas: 59
<p>Pessoas infectadas com Zika têm seguintes sintomas:  Febre baixa, dor músculos articulações, além vermelhidão olhos manchas vermelhas pele. Doença é transmitido mesmo mosquito dengue sintomas normalmente surgem 10 dias após picada. Normalmente transmitido Zika vírus ocorre através picada <i>Aedes Aegypti</i>, mas já existem casos pessoas contaminaram outras através contato sexual sem camisinha. Uma maiores complicações doença ocorre quando gestante é contaminada vírus, pode causar microcefalia, uma grave doença neurológica bebê.</p>	

TEXTO 1 – 9º ANO	
Total de palavras: 70	Média das palavras conhecidas: 22
	Média das palavras desconhecidas: 48
ALUNO 1	Palavras conhecidas: 22
	Palavras desconhecidas: 48
<p>Pessoas infectadas com Zika têm seguintes sintomas:  Febre baixa, dor músculos articulações, além vermelhidão olhos manchas vermelhas pele. Doença é transmitido mesmo mosquito dengue sintomas normalmente surgem 10 dias após picada. Normalmente transmitido Zika vírus ocorre através picada <i>Aedes Aegypti</i>, mas já existem casos pessoas contaminaram outras através contato sexual sem camisinha. Uma maiores complicações doença ocorre quando gestante é contaminada vírus, pode causar microcefalia, uma grave doença neurológica bebê.</p>	
ALUNO 2	Palavras conhecidas: 22
	Palavras desconhecidas: 48
<p>Pessoas infectadas com Zika têm seguintes sintomas:  Febre baixa, dor músculos articulações, além vermelhidão olhos manchas vermelhas pele. Doença é transmitido mesmo mosquito dengue sintomas normalmente surgem 10 dias após picada. Normalmente transmitido Zika vírus ocorre através picada <i>Aedes Aegypti</i>, mas já existem casos pessoas contaminaram outras através contato sexual sem camisinha. Uma maiores complicações doença ocorre quando gestante é contaminada vírus, pode causar microcefalia, uma grave doença neurológica bebê.</p>	
ALUNO 3	Palavras conhecidas: 23
	Palavras desconhecidas: 47
<p>Pessoas infectadas com Zika têm seguintes sintomas:  Febre baixa, dor músculos articulações, além vermelhidão olhos manchas vermelhas pele. Doença é transmitido mesmo mosquito dengue sintomas normalmente surgem 10 dias após picada. Normalmente transmitido Zika vírus ocorre através picada <i>Aedes Aegypti</i>, mas já existem casos pessoas contaminaram outras através contato sexual sem camisinha. Uma maiores complicações doença ocorre quando gestante é contaminada vírus, pode causar microcefalia, uma grave doença neurológica bebê.</p>	
ALUNO 4	Palavras conhecidas: 21
	Palavras desconhecidas: 49
<p>Pessoas infectadas com Zika têm seguintes sintomas:  Febre baixa, dor músculos articulações, além vermelhidão olhos manchas vermelhas pele. Doença é transmitido mesmo mosquito dengue sintomas normalmente surgem 10 dias após picada. Normalmente transmitido Zika vírus ocorre através picada <i>Aedes Aegypti</i>, mas já existem casos pessoas contaminaram outras através contato sexual sem camisinha. Uma maiores complicações doença ocorre quando gestante é contaminada vírus, pode causar microcefalia, uma grave doença neurológica bebê.</p>	

ANEXO D

MARCAÇÕES DOS ESTUDANTES NOS TEXTOS 2 E 3

TEXTO 2 – 7º ANO

Total de palavras: 121

Média das palavras conhecidas: 17

Média das palavras desconhecidas: 104

ALUNO 1

Palavras conhecidas: 18

Palavras desconhecidas: 103

Saber se está infectado Zika vírus é importante estar atento sintomas, normalmente, surgem 10 dias após picada um mosquito, quando transmitido inicialmente, incluem febre acima 38°C manchas vermelhas pele rosto, mas, após algumas horas, podem ser acompanhados:

- Dor cabeça constante;
- Manchas vermelhas outros locais corpo, como braços, abdômen pernas;
- Vermelhidão hipersensibilidade olhos;
- Dor articulações, especialmente mãos pés;
- Dor músculos;
- Cansaço excessivo;
- Dor barriga náuseas;
- Diarreia ou prisão ventre;
- Alguns casos também pode haver dor garganta, pode ser confundida com uma amigdalite, por exemplo.

Normalmente, sinais duram até 5 dias podem ser confundidos com sintomas outras doenças, como gripe, dengue ou rubéola sendo, por isso, importante ir pronto-socorro quando surgem mais 2 sintomas ser visto um médico diagnosticar problema, iniciando tratamento adequado.

ALUNO 2

Palavras conhecidas: 20

Palavras desconhecidas: 101

Saber se está infectado Zika vírus é importante estar atento sintomas, normalmente, surgem 10 dias após picada um mosquito, quando transmitido inicialmente, incluem febre acima 38°C manchas vermelhas pele rosto, mas, após algumas horas, podem ser acompanhados:

- Dor cabeça constante;
- Manchas vermelhas outros locais corpo, como braços, abdômen pernas;
- Vermelhidão hipersensibilidade olhos;
- Dor articulações, especialmente mãos pés;
- Dor músculos;
- Cansaço excessivo;
- Dor barriga náuseas;
- Diarreia ou prisão ventre;
- Alguns casos também pode haver dor garganta, pode ser confundida com uma amigdalite, por exemplo.

Normalmente, sinais duram até 5 dias podem ser confundidos com sintomas outras doenças, como gripe, dengue ou rubéola sendo, por isso, importante ir pronto-socorro quando surgem mais 2 sintomas ser visto um médico diagnosticar problema, iniciando tratamento adequado.

ALUNO 3

Palavras conhecidas: 15

Palavras desconhecidas: 106

Saber se está infectado Zika vírus é importante estar atento sintomas, normalmente, surgem 10 dias após picada um mosquito, quando transmitido inicialmente, incluem febre acima 38°C manchas vermelhas pele rosto, mas, após algumas horas, podem ser acompanhados:

- Dor cabeça constante;
- Manchas vermelhas outros locais corpo, como braços, abdômen pernas;
- Vermelhidão hipersensibilidade olhos;
- Dor articulações, especialmente mãos pés;
- Dor músculos;
- Cansaço excessivo;
- Dor barriga náuseas;
- Diarreia ou prisão ventre;
- Alguns casos também pode haver dor garganta, pode ser confundida com uma amigdalite, por exemplo.

Normalmente, sinais duram até 5 dias podem ser confundidos com sintomas outras doenças, como gripe, dengue ou rubéola sendo, por isso, importante ir pronto-socorro quando surgem mais 2 sintomas ser visto um médico diagnosticar problema, iniciando tratamento adequado.



ALUNO 4	Palavras conhecidas: 14
	Palavras desconhecidas: 107
<p>Saber se está infectado Zika vírus é importante estar atento sintomas, normalmente, surgem 10 dias após picada um mosquito, quando transmitido inicialmente, incluem febre acima 38°C manchas vermelhas pele rosto, mas, após algumas horas, podem ser acompanhados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dor cabeça constante;</li> <li>• Manchas vermelhas outros locais corpo, como braços, abdômen pernas;</li> <li>• Vermelhidão hipersensibilidade olhos;</li> <li>• Dor articulações, especialmente mãos pés;</li> <li>• Dor músculos;</li> <li>• Cansaço excessivo;</li> <li>• Dor barriga náuseas;</li> <li>• Diarreia ou prisão ventre;</li> <li>• Alguns casos também pode haver dor garganta, pode ser confundida com uma amigdalite, por exemplo.</li> </ul> <p>Normalmente, sinais duram até 5 dias podem ser confundidos com sintomas outras doenças, como gripe, dengue ou rubéola sendo, por isso, importante ir pronto-socorro quando surgem mais 2 sintomas ser visto um médico diagnosticar problema, iniciando tratamento adequado.</p>	
ALUNO 5	Palavras conhecidas: 18
	Palavras desconhecidas: 103
<p>Saber se está infectado Zika vírus é importante estar atento sintomas, normalmente, surgem 10 dias após picada um mosquito, quando transmitido inicialmente, incluem febre acima 38°C manchas vermelhas pele rosto, mas, após algumas horas, podem ser acompanhados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dor cabeça constante;</li> <li>• Manchas vermelhas outros locais corpo, como braços, abdômen pernas;</li> <li>• Vermelhidão hipersensibilidade olhos;</li> <li>• Dor articulações, especialmente mãos pés;</li> <li>• Dor músculos;</li> <li>• Cansaço excessivo;</li> <li>• Dor barriga náuseas;</li> <li>• Diarreia ou prisão ventre;</li> <li>• Alguns casos também pode haver dor garganta, pode ser confundida com uma amigdalite, por exemplo.</li> </ul> <p>Normalmente, sinais duram até 5 dias podem ser confundidos com sintomas outras doenças, como gripe, dengue ou rubéola sendo, por isso, importante ir pronto-socorro quando surgem mais 2 sintomas ser visto um médico diagnosticar problema, iniciando tratamento adequado.</p>	
ALUNO 6	Palavras conhecidas: 19
	Palavras desconhecidas: 102
<p>Saber se está infectado Zika vírus é importante estar atento sintomas, normalmente, surgem 10 dias após picada um mosquito, quando transmitido inicialmente, incluem febre acima 38°C manchas vermelhas pele rosto, mas, após algumas horas, podem ser acompanhados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dor cabeça constante;</li> <li>• Manchas vermelhas outros locais corpo, como braços, abdômen pernas;</li> <li>• Vermelhidão hipersensibilidade olhos;</li> <li>• Dor articulações, especialmente mãos pés;</li> <li>• Dor músculos;</li> <li>• Cansaço excessivo;</li> <li>• Dor barriga náuseas;</li> <li>• Diarreia ou prisão ventre;</li> <li>• Alguns casos também pode haver dor garganta, pode ser confundida com uma amigdalite, por exemplo.</li> </ul> <p>Normalmente, sinais duram até 5 dias podem ser confundidos com sintomas outras doenças, como gripe, dengue ou rubéola sendo, por isso, importante ir pronto-socorro quando surgem mais 2 sintomas ser visto um médico diagnosticar problema, iniciando tratamento adequado.</p>	

TEXTO 2 – 9º ANO

Total de palavras: 121

Média das palavras conhecidas: 38

Média das palavras desconhecidas: 83

ALUNO 1

Palavras conhecidas: 34

Palavras desconhecidas: 87

Saber se está infectado Zika vírus é importante estar atento sintomas, normalmente, surgem 10 dias após picada um mosquito, quando transmitido inicialmente, incluem febre acima 38°C manchas vermelhas pele rosto, mas, após algumas horas, podem ser acompanhados:

- Dor cabeça constante;
- Manchas vermelhas outros locais corpo, como braços, abdômen pernas;
- Vermelhidão hipersensibilidade olhos;
- Dor articulações, especialmente mãos pés;
- Dor músculos;
- Cansaço excessivo;
- Dor barriga náuseas;
- Diarreia ou prisão ventre;
- Alguns casos também pode haver dor garganta, pode ser confundida com uma amigdalite, por exemplo.

Normalmente, sinais duram até 5 dias podem ser confundidos com sintomas outras doenças, como gripe, dengue ou rubéola sendo, por isso, importante ir pronto-socorro quando surgem mais 2 sintomas ser visto um médico diagnosticar problema, iniciando tratamento adequado.

ALUNO 2

Palavras conhecidas: 38

Palavras desconhecidas: 83

Saber se está infectado Zika vírus é importante estar atento sintomas, normalmente, surgem 10 dias após picada um mosquito, quando transmitido inicialmente, incluem febre acima 38°C manchas vermelhas pele rosto, mas, após algumas horas, podem ser acompanhados:

- Dor cabeça constante;
- Manchas vermelhas outros locais corpo, como braços, abdômen pernas;
- Vermelhidão hipersensibilidade olhos;
- Dor articulações, especialmente mãos pés;
- Dor músculos;
- Cansaço excessivo;
- Dor barriga náuseas;
- Diarreia ou prisão ventre;
- Alguns casos também pode haver dor garganta, pode ser confundida com uma amigdalite, por exemplo.

Normalmente, sinais duram até 5 dias podem ser confundidos com sintomas outras doenças, como gripe, dengue ou rubéola sendo, por isso, importante ir pronto-socorro quando surgem mais 2 sintomas ser visto um médico diagnosticar problema, iniciando tratamento adequado.

ALUNO 3

Palavras conhecidas: 40

Palavras desconhecidas: 81

Saber se está infectado Zika vírus é importante estar atento sintomas, normalmente, surgem 10 dias após picada um mosquito, quando transmitido inicialmente, incluem febre acima 38°C manchas vermelhas pele rosto, mas, após algumas horas, podem ser acompanhados:

- Dor cabeça constante;
- Manchas vermelhas outros locais corpo, como braços, abdômen pernas;
- Vermelhidão hipersensibilidade olhos;
- Dor articulações, especialmente mãos pés;
- Dor músculos;
- Cansaço excessivo;
- Dor barriga náuseas;
- Diarreia ou prisão ventre;
- Alguns casos também pode haver dor garganta, pode ser confundida com uma amigdalite, por exemplo.

Normalmente, sinais duram até 5 dias podem ser confundidos com sintomas outras doenças, como gripe, dengue ou rubéola sendo, por isso, importante ir pronto-socorro quando surgem mais 2 sintomas ser visto um médico diagnosticar problema, iniciando tratamento adequado.

ALUNO 4

Palavras conhecidas: 40

Saber se está infectado Zika vírus é importante estar atento sintomas, normalmente, surgem 10 dias após picada um mosquito, quando transmitido inicialmente, incluem febre acima 38°C manchas vermelhas pele rosto, mas, após algumas horas, podem ser acompanhados:

- Dor cabeça constante;
- Manchas vermelhas outros locais corpo, como braços, abdômen pernas;
- Vermelhidão hipersensibilidade olhos;
- Dor articulações, especialmente mãos pés;
- Dor músculos;
- Cansaço excessivo;
- Dor barriga náuseas;
- Diarreia ou prisão ventre;
- Alguns casos também pode haver dor garganta, pode ser confundida com uma amigdalite, por exemplo.

Normalmente, sinais duram até 5 dias podem ser confundidos com sintomas outras doenças, como gripe, dengue ou rubéola sendo, por isso, importante ir pronto-socorro quando surgem mais 2 sintomas ser visto um médico diagnosticar problema, iniciando tratamento adequado.

TEXTO 3 – 7º ANO	
<b>Total de palavras: 65</b>	<b>Média das palavras conhecidas: 31</b>
	<b>Média das palavras desconhecidas: 34</b>
ALUNO 1	Palavras conhecidas: <b>17</b>
	Palavras desconhecidas: <b>48</b>
Zika vírus é transmitido humanos através picadas mosquito Aedes Aegypti, geralmente picam final tarde noite. Vírus pode passar mãe filho durante gravidez provocando uma grave doença chamada microcefalia, também através relação sexual com pessoas estejam com doença. Também existe suspeita Zika possa ser transmitido através leite materno, fazendo com bebê desenvolva sintomas Zika também através saliva, mas hipóteses não estão confirmadas parecem ser muito raras.	
ALUNO 2	Palavras conhecidas: <b>18</b>
	Palavras desconhecidas: <b>47</b>
Zika vírus é transmitido humanos através picadas mosquito Aedes Aegypti, geralmente picam final tarde noite. Vírus pode passar mãe filho durante gravidez provocando uma grave doença chamada microcefalia, também através relação sexual com pessoas estejam com doença. Também existe suspeita Zika possa ser transmitido através leite materno, fazendo com bebê desenvolva sintomas Zika também através saliva, mas hipóteses não estão confirmadas parecem ser muito raras.	
ALUNO 3	Palavras conhecidas: <b>22</b>
	Palavras desconhecidas: <b>43</b>
Zika vírus é transmitido humanos através picadas mosquito Aedes Aegypti, geralmente picam final tarde noite. Vírus pode passar mãe filho durante gravidez provocando uma grave doença chamada microcefalia, também através relação sexual com pessoas estejam com doença. Também existe suspeita Zika possa ser transmitido através leite materno, fazendo com bebê desenvolva sintomas Zika também através saliva, mas hipóteses não estão confirmadas parecem ser muito raras.	
ALUNO 4	Palavras conhecidas: <b>08</b>
	Palavras desconhecidas: <b>57</b>
Zika vírus é transmitido humanos através picadas mosquito Aedes Aegypti, geralmente picam final tarde noite. Vírus pode passar mãe filho durante gravidez provocando uma grave doença chamada microcefalia, também através relação sexual com pessoas estejam com doença. Também existe suspeita Zika possa ser transmitido através leite materno, fazendo com bebê desenvolva sintomas Zika também através saliva, mas hipóteses não estão confirmadas parecem ser muito raras.	
ALUNO 5	Palavras conhecidas: <b>12</b>
	Palavras desconhecidas: <b>53</b>
Zika vírus é transmitido humanos através picadas mosquito Aedes Aegypti, geralmente picam final tarde noite. Vírus pode passar mãe filho durante gravidez provocando uma grave doença chamada microcefalia, também através relação sexual com pessoas estejam com doença. Também existe suspeita Zika possa ser transmitido através leite materno, fazendo com bebê desenvolva sintomas Zika também através saliva, mas hipóteses não estão confirmadas parecem ser muito raras.	
ALUNO 6	Palavras conhecidas: <b>16</b>
	Palavras desconhecidas: <b>49</b>
Zika vírus é transmitido humanos através picadas mosquito Aedes Aegypti, geralmente picam final tarde noite. Vírus pode passar mãe filho durante gravidez provocando uma grave doença chamada microcefalia, também através relação sexual com pessoas estejam com doença. Também existe suspeita Zika possa ser transmitido através leite materno, fazendo com bebê desenvolva sintomas Zika também através saliva, mas hipóteses não estão confirmadas parecem ser muito raras.	

TEXTO 3 – 9º ANO

Total de palavras: 65		Média das palavras conhecidas: 26
		Média das palavras desconhecidas: 39
ALUNO 1	Palavras conhecidas: 30	Palavras desconhecidas: 35
<p>Zika vírus é transmitido humanos através picadas mosquito Aedes Aegypti, geralmente picam final tarde noite. Vírus pode passar mãe filho durante gravidez provocando uma grave doença chamada microcefalia, também através relação sexual com pessoas estejam com doença. Também existe suspeita Zika possa ser transmitido através leite materno, fazendo com bebê desenvolva sintomas Zika também através saliva, mas hipóteses não estão confirmadas parecem ser muito raras.</p>		
ALUNO 2	Palavras conhecidas: 24	Palavras desconhecidas: 41
<p>Zika vírus é transmitido humanos através picadas mosquito Aedes Aegypti, geralmente picam final tarde noite. Vírus pode passar mãe filho durante gravidez provocando uma grave doença chamada microcefalia, também através relação sexual com pessoas estejam com doença. Também existe suspeita Zika possa ser transmitido através leite materno, fazendo com bebê desenvolva sintomas Zika também através saliva, mas hipóteses não estão confirmadas parecem ser muito raras.</p>		
ALUNO 3	Palavras conhecidas: 23	Palavras desconhecidas: 42
<p>Zika vírus é transmitido humanos através picadas mosquito Aedes Aegypti, geralmente picam final tarde noite. Vírus pode passar mãe filho durante gravidez provocando uma grave doença chamada microcefalia, também através relação sexual com pessoas estejam com doença. Também existe suspeita Zika possa ser transmitido através leite materno, fazendo com bebê desenvolva sintomas Zika também através saliva, mas hipóteses não estão confirmadas parecem ser muito raras.</p>		
ALUNO 4	Palavras conhecidas: 26	Palavras desconhecidas: 39
<p>Zika vírus é transmitido humanos através picadas mosquito Aedes Aegypti, geralmente picam final tarde noite. Vírus pode passar mãe filho durante gravidez provocando uma grave doença chamada microcefalia, também através relação sexual com pessoas estejam com doença. Também existe suspeita Zika possa ser transmitido através leite materno, fazendo com bebê desenvolva sintomas Zika também através saliva, mas hipóteses não estão confirmadas parecem ser muito raras.</p>		