

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**DIEGO FABRICIO SCHLOSSER**

**DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARE* LIVRE PARA LETRAMENTO  
EM LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS - LIBRAS: APLICATIVO  
*MOBILE***

**DISSERTAÇÃO**

**PONTA GROSSA**  
**2019**

**DIEGO FABRICIO SCHLOSSER**

**DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARE* LIVRE PARA LETRAMENTO  
EM LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS - LIBRAS: APLICATIVO  
*MOBILE***

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Educação Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Área de Concentração: Ciência, Tecnologia e Ensino, da Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação, do Campus Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Herrera Cantorani  
Coorientador: Prof. Dr. Luiz Alberto Pilatti

**PONTA GROSSA**

**2019**

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca  
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa  
n.33/20

S345 Schlosser, Diego Fabricio

Desenvolvimento de software livre para letramento em Língua Brasileira de Sinais -  
LIBRAS: aplicativo *mobile*. / Diego Fabricio Schlosser, 2019.  
104 f.; il. 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Herrera Cantorani  
Coorientador: Prof. Dr. Luiz Alberto Pilatti

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-  
Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do  
Paraná, Ponta Grossa, 2019.

1. Surdos - Educação. 2. Língua brasileira de sinais. 3. Tecnologia educacional. 4.  
Software - Desenvolvimento. 5. Software livre. 6. Aplicativos móveis. I. Cantorani, José  
Roberto Herrera. II. Pilatti, Luiz Alberto. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.  
IV. Título.

CDD 507



**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
**Campus de Ponta Grossa**  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO**  
**DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**



**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Título da Dissertação Nº 161/2019

**DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE LIVRE PARA LETRAMENTO EM LÍNGUA**  
**BRASILEIRA DE SINAIS - LIBRAS: APLICATIVO MOBILE**

por

**Diego Fabricio Schlosser**

Esta dissertação foi apresentada às 15:00 horas do dia **07 de outubro de 2019** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof. Dr. Bruno Pedroso (UEPG)**

**Profa. Dra. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos (UTFPR)**

**Prof. Dr. José Roberto Herrera Cantorani**  
**(UTFPR) - Orientador**

**Profa. Dra. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos (UTFPR)**  
**Coordenadora do PPGECT**

- A Folha de Aprovação assinada encontra-se arquivada na Secretaria do Programa

## AGRADECIMENTOS

Considerando esta dissertação como resultado de uma caminhada que começou na UTFPR, agradecer pode não ser tarefa fácil, nem justa. Para não correr o risco da injustiça, agradeço de antemão a todos que de alguma forma passaram pela minha vida e contribuíram para a construção de quem sou hoje.

Agradeço primeiramente a Deus por ter me guiado neste caminho.

E agradeço, particularmente, a algumas pessoas pela contribuição direta na construção deste trabalho: À minha família pelo apoio, carinho e demais contribuições.

À minha esposa amada Bianca Peron Schlosser, que me ajudou nesta etapa a ser concluída, não medindo esforços para me ajudar no que fosse possível.

À meu pai Sr. Vilmar Schlosser, porque se não fosse por ele eu não teria escolhido a UTFPR.

À minha mãe PhD. Marli Terezinha Szumilo Schlosser por ter aconselhado a prosseguir nesta jornada acadêmica que esta sendo findada com este trabalho.

À minha avó Sra. Josefa Szumilo por ter me auxiliado financeiramente em momentos que precisei.

À meu avô Sr. Tadeu Szumilo por sempre estar ao meu lado me passando seus ensinamentos e experiências.

À meu irmão Dean Fael Schlosser por estar sempre me aconselhando.

À meu amigo Eduardo Sganderla por todo apoio e auxílio no desenvolvimento deste projeto.

À meu amigo Altemir Ceroni e família por me disponibilizar de seu conhecimento e acreditar na minha capacidade de desenvolvimento em novas áreas de atuação.

Ao professor, e Orientador PhD. José Roberto Herrera Cantorani por ter orientado e contribuído para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor, e Coorientador Dr. Luiz Alberto Pilatti por ter me aceitado como aluno do programa de mestrado PPGET.

À professora, Dra. Eloiza Aparecida Silva Ávila de Matos por toda a orientação nas tomadas de decisões e disponibilidade de tempo para as reuniões.

Estendo meus agradecimentos aos demais professores e servidores da UTFPR pelo apoio institucional.

Aos amigos de longa data e aos que fiz durante no decorrer do programa, os quais compartilharam comigo bons momentos.

## RESUMO

SCHLOSSER, Diego Fabricio. **Desenvolvimento de *software* livre para letramento em Língua Brasileira de Sinais - Libras: Aplicativo *mobile***. 2019. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2019.

A inclusão das Pessoas com Deficiência (PCDs) é um tema de relevância social, que tem ocupado o cenário internacional e nacional. As tecnologias oportunizam novas formas de interação, em especial aos surdos, potencializando a capacidade de comunicação e aprendizado. Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi desenvolver um *software* como produto educacional, para letramento em Libras. O caráter metodológico do trabalho foi classificado como pesquisa de desenvolvimento ou tecnológica. O produto foi desenvolvido e fundamentado em conceitos de Engenharia de *Software*. O mesmo é composto por duas tecnologias, um sistema *Web* capaz de auxiliar professores na criação, validação e compartilhamento de conteúdo na forma de letramento para ensino dos surdos, e um aplicativo *mobile*, que possibilita a interação de alunos surdos e professores com o conteúdo disponibilizado na plataforma. Todas as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do produto são gratuitas, portanto, o aplicativo também tem caráter gratuito. O produto finalizado, permite aos professores adicionar palavras, letras, *gifs* e imagens, bem como cadastrar alunos e instituições. Os alunos por sua vez possuem acesso apenas ao aplicativo *mobile* e com a ferramenta “buscar” conseguem acesso ao conteúdo pesquisado na forma de palavra, letra e carácter. Devido as funcionalidades do aplicativo desenvolvido espera-se que este possa contribuir para o aprendizado dos surdos, de maneira a facilitar a interação aluno-professor.

**Palavras-Chave:** Letramento. Surdo. Tecnologia assistiva.

## ABSTRACT

SCHLOSSER, Diego Fabricio. **Development of free software for literacy in Brazilian Sign Language - Libras**: Mobile application. 2019. 104 p. Thesis (Master's Degree in Science and Technology Teaching) - Federal University of Technology – Paraná, Ponta Grossa, 2019.

The inclusion of People with Disabilities (PCDs) is a socially relevant issue that has occupied international and national scene. Technologies enable new forms of interaction, especially deaf ones, enhancing communication and learning skills. In this context, the aim of the present study was to develop software as an educational product for literacy in pounds and portuguese. The methodological character of the work was classified as developmental or technological research. The product was developed and based on Software Engineering concepts. It is comprised of two technologies, a system capable of assisting the creation of teaching assistants, validating and sharing literacy content for deaf teaching, and a mobile app that allows deaf students and teachers to interact with content. available on the platform. All tools used for product development are free, so the application is also free of charge. The finished product allows teachers to add words, letters, gifs and images, as well as register students and institutions. Students in turn have access only to the mobile application and with the "search" tool, access the searched content in word, letter and character form. Accepting as functionalities of the developed application is expected to contribute to deaf learning, facilitate interaction with the student teacher.

**Keywords:** Literacy. Deaf. Assistive technology.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Hierarquia dos diagramas UML .....	54
Figura 2 - Diagrama de Caso de Uso.....	55
Figura 3 - Caso de uso do <i>Login</i> .....	73
Figura 4 - Caso de uso Registre-se .....	74
Figura 5 - Caso de uso Meu Perfil.....	74
Figura 6 - Regras de Instituição.....	75
Figura 7 - Caso de uso Usuário .....	76
Figura 8 - Caso de uso Carácter.....	77
Figura 9 - Caso de uso Palavra .....	77
Figura 10 - Caso de uso Procurar .....	78
Figura 11 - Caso de uso <i>Mobile</i> .....	79
Figura 12 - Diagrama de Classes .....	80
Figura 13 - Tela de <i>login</i> .....	82
Figura 14 - Tela de cadastro de novo usuário.....	83
Figura 15 - Tela de cadastro de usuário.....	84
Figura 16 - Cadastro de instituição.....	85
Figura 17 - Lista de usuários .....	85
Figura 18 - Lista de Instituições .....	86
Figura 19 - Cadastro de carácter.....	86
Figura 20 - Cadastro de palavra.....	87
Figura 21 - Lista de caracteres.....	88
Figura 22 - Lista de palavras .....	88
Figura 23 - Ferramenta de busca .....	88
Figura 24 - Login <i>mobile</i> .....	89
Figura 25 - Cadastro <i>mobile</i> .....	90
Figura 26 - Ferramenta de busca <i>mobile</i> .....	91
Figura 27 - Conteúdo de letramento no aplicativo .....	91

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorias de TA.....	38
Quadro 2 - Divisão das atividades.....	59
Quadro 3 - (RF-01) Login.....	60
Quadro 4 - (RF-02) Registro.....	60
Quadro 5 - (RF-03) Perfil.....	60
Quadro 6 - (RF-04) Lista de instituições.....	61
Quadro 7 - (RF-05) Cadastrar instituição.....	61
Quadro 8 - (RF-06) Editar instituição.....	61
Quadro 9 - (RF-07) Ativar instituição.....	62
Quadro 10 - (RF-08) Desativar instituição.....	62
Quadro 11 - (RF-09) Lista de usuários.....	62
Quadro 12 - (RF-10) Cadastrar usuário.....	63
Quadro 13 - (RF-11) Editar usuário.....	63
Quadro 14 - (RF-12) Ativar usuário.....	64
Quadro 15 - (RF-13) - Desativar usuário.....	64
Quadro 16 - (RF-14) Lista de carácter.....	64
Quadro 17 - (RF-15) Cadastrar carácter.....	65
Quadro 18 - (RF-16) Editor carácter.....	65
Quadro 19 - (RF-17) Ativar carácter.....	66
Quadro 20 - (RF-18) Desativar carácter.....	66
Quadro 21 - (RF-19) Lista de palavra.....	67
Quadro 22 - (RF-20) Cadastrar palavra.....	67
Quadro 23 - (RF-21) Editar palavra.....	67
Quadro 24 - (RF-22) Ativar palavra.....	68
Quadro 25 - (RF-23) Desativar palavra.....	68
Quadro 26 - (RF-24) Procurar.....	69
Quadro 27 - (RF-25) Login ( <i>Mobile</i> ).....	69
Quadro 28 - (RF-26) Registrar-se ( <i>Mobile</i> ).....	69
Quadro 29 - (RF-27) Procurar ( <i>Mobile</i> ).....	70
Quadro 30 - (RNF-01) Disponibilidade da aplicação.....	70
Quadro 31 - (RNF-02) Controle de acesso.....	70
Quadro 32 - (RNF-03) Segurança contra invasões.....	71
Quadro 33 - (RNF-04) Banco de dados.....	71
Quadro 34 - (RNF-05) Interface gráfica responsável.....	71
Quadro 35 - (RNF-06) Compatibilidade com os navegadores.....	71
Quadro 36 - (RNF-07) Disponibilidade <i>mobile</i> .....	72
Quadro 37 - (RNF-08) Acesso às informações <i>mobile</i> .....	72

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>12</b>
2.1	A DEFICIÊNCIA AO LONGO DA HISTÓRIA .....	12
2.1.1	Surdez .....	21
2.2	ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO .....	24
2.3	ACESSIBILIDADE .....	28
2.3.1	Acessibilidade para Surdos.....	32
2.4	TECNOLOGIA E ACESSO LIVRE.....	33
2.4.1	Acessibilidade Tecnológica .....	37
2.4.2	<i>Softwares</i> e Aplicativos .....	44
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>52</b>
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	52
3.2	DESENVOLVIMENTO DE <i>SOFTWARE</i> .....	52
3.2.1	Tecnologias.....	55
3.2.2	Hospedagem do Ambiente Web .....	57
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>59</b>
4.1	DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA .....	59
4.1.1	Documentos de Requisitos .....	59
4.1.2	Funcionalidades do <i>Software</i> .....	81
4.2	PRODUTO .....	81
4.2.1	Plataforma Web .....	82
4.2.2	Aplicativo <i>Mobile</i> .....	89
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>93</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>94</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O processo histórico das PCDs, foi marcado por diferentes modelos de tratamento e de compreensão das condições existenciais. Na antiguidade as causas das deficiências eram associadas ao misticismo, ou seja, ações de forças demoníacas, ou manifestações da obra de Deus (CARVALHO; ROCHA; SILVA, 2006; GUGEL, 2007). Nesse período as PCDs eram abandonadas ou exterminadas. No século XIX foi que a sociedade começou a declarar responsabilidade sobre as PCDs, o que deu início a integração e a inclusão deste grupo na sociedade (CARVALHO; ROCHA; SILVA, 2013). O século XX trouxe avanços importantes, sobretudo em relação às ajudas técnicas ou elementos tecnológicos assistivos (GUGEL, 2007).

Frente a esse cenário é importante compreender o direito à inclusão das PCDs na sociedade. A inclusão é um direito instrumental do exercício da cidadania, que foi conquistado nas últimas décadas (BRASIL, 2015). Por meio da inclusão, as PCDs são inseridas nas esferas da sociedade, porém, há a necessidade de estruturar os recursos materiais e pessoais, para que haja um processo escolarizado e profissionalizado. Um dos recursos a serem explorados é a acessibilidade, que tem como objetivo, a redução das limitações impostas pelo ambiente (ARANHA, 2005).

Na conjuntura de ensino, referente à acessibilidade, traz-se à tona as dificuldades vivenciadas pelos docentes na educação da comunidade surda (CEZAR, TEIXEIRA, SILVA, 2015). Nesta problemática são correntes estudos que visam o desenvolvimento de ferramentas tecnológicas voltadas a inclusão e acessibilidade. Embora existem softwares tradutores (ProDeaf, Hand Talk, MotionSavvy, VLibras, entre outros), que permeiam a comunicação dos surdos com a sociedade, é preciso lembrar que a comunicação só é possível por meio da educação efetiva. Ou seja, o ensino da comunidade surda requer atenção especial, um planejamento diferenciado, com utilização de metodologias distintas das aplicadas para os não-surdos.

Dessa forma, a presente pesquisa tem como foco identificar as dificuldades e os desafios educacionais perante às singularidades surdas no decorrer da história. Em atenção a este fato, fora estabelecido um objetivo dentro do contexto de acessibilidade tecnológica no ensino de surdos. A busca do desenvolvimento de um produto educacional, categorizado como Tecnologia Assistiva (TA), com potencial mediador da construção do conhecimento, da subjetivação e da autonomia (BERSCH, 2013).

De forma mais específica, optou-se pelo desenvolvimento de um estudo associado à implementação de um software de ensino, com conteúdos em forma de letramento em libras, que viabiliza as questões apresentadas sobre o ensino de surdos, ou seja, utilizar a tecnologia em prol do benefício da relação e da diferença (MONTANHER; JESUS; FERNANDES, 2010). Para a análise e desenvolvimento do produto, optou-se por Softwares Livres (SL), para evitar custos com a compra de licenças. Estas tecnologias oferecem benefícios que vão desde a gratuidade das licenças até a possibilidade de ser melhorado, ter falhas corrigidas rapidamente e sobreviver mesmo sem o suporte da empresa que o produziu (ALEXANDRE, 2015).

O produto desenvolvido é composto por duas tecnologias, primeiramente um sistema Web capaz de auxiliar professores na criação, validação e compartilhamento de conteúdo na forma de letramento para ensino dos surdos. Posteriormente, identificou-se a necessidade da criação de um aplicativo para dispositivos móveis, o que possibilita a interação de alunos surdos e professores com o conteúdo disponibilizado na plataforma.

Assim, com base na organização teórica deste estudo, o objetivo geral desta pesquisa foi o desenvolvimento de um produto educacional, categorizado como Tecnologia Assistiva (TA). Optou-se pela implementação de um *software* de ensino, com conteúdos em forma de letramento em libras, que viabiliza as questões apresentadas sobre o ensino de surdos. Os objetivos específicos foram definidos em: compreender o processo histórico, inclusão e acessibilidade dos surdos, identificar as dificuldades e os desafios educacionais da comunidade surda, bem como definir as tecnologias aplicadas no desenvolvimento do produto.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 A DEFICIÊNCIA AO LONGO DA HISTÓRIA

A análise do processo histórico das PCDs busca estabelecer conceitos, acompanhar a construção conceitual, bem como identificar o marco oficial dos acontecimentos. Desta forma, optou-se por organizar a trajetória a partir dos períodos históricos da humanidade, a Pré-História, Antiguidade, Idade Média, Idade Moderna e a Contemporânea.

Fatores econômicos, culturais, filosóficos, científicos e morais, influenciaram nas atitudes que modificaram as discussões da sociedade em relação a deficiência. Ao analisar a evolução conceitual da deficiência, são encontrados diferentes modelos de tratamento e de compreensão das condições existenciais de PCDs. Os principais modelos foram: extermínio ou abandono, institucionalização, integração e inclusão. As causas das deficiências, ao longo dos tempos, tiveram vários entendimentos e explicações, reunidos nos modelos: místico, biológico e social (CARVALHO; ROCHA; SILVA, 2013).

Neste contexto, o ponto de partida é estabelecido nas sociedades primitivas com o aparecimento das primeiras formas de registro, a escrita, o que ocorre por volta de 400 a. C. Neste período era praticamente impossível que as PCDs sobrevivessem. Evidencia-se neste período o primeiro modelo de tratamento das PCDs: extermínio ou abandono. Os homens primitivos habitavam cavernas e a alimentação vinha da natureza, dependiam da coleta de frutos, caça e pesca (CARVALHO; ROCHA; SILVA, 2013). De acordo com Bianchetti (1998) para garantir a sobrevivência dos grupos os deslocamentos eram constantes, isto se dava devido as condições cíclicas estabelecidas pela natureza, ou seja, por não possuírem desenvolvimento e produtividade local. Portanto, era comum se desfazerem destas pessoas, uma que vez que estas representavam um fardo e perigo para o grupo. Dessa maneira, o abandono e inclusive a eliminação de PCDs não era sustentado por sentimentalismo, e era um comportamento aceitável na época.

A sociedade greco-romana ergueu-se no período conhecido como antiguidade (400 a. C. a 476 d. C.). Era considerada escravista, os requisitos predominantes neste segmento social eram: trabalho braçal, força física, valorização do corpo perfeito e beleza física. O pilar de sustentabilidade deste grupo estava correlacionado à guerra, que tinha como objetivo a conquista de escravos para manter a ordem vigorante (SILVA, 1986).

Amparados nas leis e costumes desta sociedade as pessoas que apresentavam algum tipo de deficiência eram assassinadas ou abandonadas, sem que este ato fosse considerado crime. Segundo Laraia (2009), na Roma antiga a Lei das XII Tábuas determinava que o filho com deficiência fosse eliminado. Os que não eram, acabavam abandonados pelos pais, utilizados para pedir esmola, ou vendidos como escravos.

Na Roma dos Césares, os deficientes mentais eram considerados “bobos” e habitavam vilas ou propriedades das famílias patrícias. Os cegos, surdos, deficientes físicos e pessoas com malformações passaram a ter valor mercantil. Estes eram ditos como seres bizarros em espetáculos, circos ou como mendigos pedintes nas ruas (SILVA, 1986).

Na Cidade-Estado de Esparta fora formada uma comissão examinadora, a comissão era composta por anciões de legitimada autoridade, com objetivo de avaliar os recém-nascidos (CARVALHO; ROCHA; SILVA, 2006). Conforme retratado por Silva (1986), o processo de seleção dava-se pela avaliação visual da aparência da criança. Caso esta apresentasse-se feia, disforme ou raquítica era acolhida pelos anciões e posteriormente encaminhada a um local denominado “*Apothetai*”, que tem significado de “depósitos” e tratava-se de um abismo localizado nas proximidades de Esparta em uma cadeia de montanhas nomeada *Taygetos*. Os anciões consideravam que não era favorável à república nem à criança, que esta viesse a fazer parte da sociedade. Ao considerar que a mesma não apresentava uma formação adequada para crescer forte, sã e rija, elas eram lançadas neste abismo com destino a morte.

Portanto, compreende-se que a eliminação das PCDs se caracterizou como uma forma de controle demográfico, uma vez que as pessoas sem deficiência seriam economicamente independentes e ativas no sistema social da época.

De acordo com Fonseca (2005) os povos primitivos tratavam as PCDs de formas diversificadas: “muitos, simplesmente, eliminavam-nas, como empecilhos que representavam para a caça e para a marcha natural entre os nômades; outros, ao contrário, protegiam-nas, sustentavam-nas, no afã de conquistar a simpatia dos deuses, ou como medida de recompensa por mutilações sofridas durante a caça ou durante a guerra”. Por exemplo, os hindus diferentemente dos hebreus, acreditavam que os cegos acumulavam condições de maior sensibilidade espiritual, exatamente pela ausência da visão, e as escolhiam, preferencialmente, para o desempenho de funções religiosas.

Filósofos renomados da época, como Platão e Aristóteles, em trechos de suas obras citam as PCDs e como se deveria proceder em relação a elas. De acordo com Platão (1997), em sua obra “A república”,

[...] estabelecerás em nossa cidade médicos e juízes [...] para tratarem os cidadãos que são bem constituídos de corpo e alma; quanto aos outros, deixaremos morrer os que têm o corpo enfermo; os que têm a alma perversa por natureza e incorrigível, serão condenados a morte. Para os filhos dos indivíduos inferiores e mesmo os dos outros que tenham alguma deformidade, serão levados a paradeiro desconhecido e secreto. (PLATÃO, 1997 p. 105 e 163).

Aristóteles no livro “A Política”, ao examinar a constituição política perfeita, propõe as ações necessárias, e expressa sua opinião sobre PCDs: “[...] quanto a saber quais os filhos que se devem abandonar ou educar, deve haver uma lei que proíba alimentar toda criança disforme” (ARISTÓTELES, 2003, p. 150).

Com a queda do Império Romano e com a ocorrência das invasões bárbaras, dá-se início ao período histórico denominado Idade Média (476 a 1453). Neste período, a principal organização política e econômica predominante era a Igreja Católica. A Igreja mantinha hegemonia sobre o povo, ou seja, influenciava nas decisões, maneiras de agir, governar, pensar e construir.

Nesta época, as PCDs eram vistas sob a perspectiva mística. A deficiência poderia estar vinculada a ações de forças demoníacas, ou manifestações da obra de Deus (CARVALHO; ROCHA; SILVA, 2006; GUGEL, 2007). Entretanto, esta realidade foi parcialmente alterada devido a influência do cristianismo. Com a doutrina fundada no amor ao próximo, humildade e caridade, a Igreja combateu, dentre outras práticas, a eliminação das PCDs. Assim, surgiram os primeiros hospitais que abrigavam indigentes e deficientes (FERNANDES; SCHLESENER; MOSQUERA, 2011; GUGEL, 2007).

Por outro lado, Mazzotta (2005) sustenta que a religião, ao colocar o homem como “imagem e semelhança de Deus”, ser perfeito, acrescentava a ideia da condição humana, ou seja, perfeição física e mental. E, não sendo “parecidos com Deus”, as PCDs eram colocadas à margem da condição humana, e tidas como culpadas de sua própria deficiência. Os hospitais e asilos de caridade, com objetivos de abrigar, proteger e educar, na verdade, acabavam excluindo-os da convivência social.

Estas instituições (asilos e hospitais) eram vistas como ambientes segregados, denominados Instituições totais<sup>1</sup>. Composto o primeiro paradigma (conjunto de ideias, valores e ações que contextualizam as relações sociais) formal adotado na caracterização da relação sociedade - deficiência: o Paradigma da Institucionalização. Este foi marcado, desde o início,

---

<sup>1</sup> Instituições totais podem ser definidas como “um local de residência e trabalho onde um grande número de indivíduos com situação semelhante, separados da sociedade mais ampla por considerável período de tempo, levam uma vida fechada e formalmente administrada” (GOFFMAN, 1974, p. 11).



pela retirada das PCDs de seus locais de origem e pela manutenção delas em instituições frequentemente situadas distantes de suas famílias. Assim, essas pessoas eram isoladas do resto da sociedade, fosse a título de proteção, de tratamento, ou de processo educacional (ARANHA, 2001; ARANHA, 2005).

A partir de acontecimentos do final da Idade Média, como as descobertas geográficas, que contribuíram para aumento do mercado por produtos manufaturados, acumulação de capital, desenvolvimento da ciência e tecnologia, amplia-se as condições do homem na luta para dominar a natureza. O homem começa a questionar o teocentrismo e inaugura-se o antropocentrismo. Assim o modelo místico da concepção das PCDs passa a ser questionado. Essas modificações marcaram o fim do feudalismo, com isso costumes medievais perderam as força e nasceu a cultura da sociedade moderna (CARVALHO; ROCHA; SILVA, 2006).

Começava a findar uma longa e obscura etapa da história das PCDs (SILVA, 1986). A Idade Moderna (1453 a 1789) foi salientada por mudanças. A soberania da igreja perde-se na transição do feudalismo para o capitalismo. De acordo com Gugel (2007), com o movimento denominado Renascimento, surge nova maneira de enxergar o mundo. A visão assistencialista verificada até então, começou a ceder lugar para a postura profissionalizante e integrativa das PCDs. Portanto, os que viviam a margem da sociedade, passaram a receber mais atenção.

De acordo com Silva (1986) até o século XVI as crianças com transtornos mentais eram tratadas na concepção do modelo místico. Estas eram afetadas por interferências e atuações de espíritos malignos, bruxas, fadas e duendes do mal. Verifica-se que inclusive os intelectos renomados acreditavam neste postulado. Um exemplo marcante foi de Martinho Lutero, em seu relato sobre uma criança com deficiência mental (intelectual):

Há oito anos vivia em Dessau um ser que eu, Martinho Lutero, vi e contra o qual lutei. Há doze anos, possuía vista e todos os outros sentidos, de forma que se podia tomar por uma criança normal. Mas ele não fazia outra coisa senão comer, tanto como quatro camponeses na ceifa. Comia e defecava, babava-se, e quando se lhe tocava, gritava. Quando as coisas não corriam como queria, chorava. Então, eu disse ao príncipe de Anhalt: se eu fosse o príncipe, levaria essa criança ao Moldau que corre perto de Dessau e a afogaria. Mas o príncipe de Anhalt e o príncipe de Saxe, que se achava presente, recusaram seguir o meu conselho. Então eu disse: pois bem, os cristãos farão orações divinas na igreja, a fim de que Nosso Senhor expulse o demônio. Isso se fez diariamente em Dessau, e o ser sobrenatural morreu nesse mesmo ano. (LUTERO apud PESSOTTI, 1984, p. 12-13).

Segundo Carvalho, Rocha e Silva (2013) o avanço científico, impulsionado pelo desenvolvimento econômico, político, social e cultural, verificado na sociedade moderna, refletiu na forma de se ver, compreender e tratar as PCDs. Neste período, Vigotski (1997) classificou a primeira concepção referente à existência das PCDs, derivada da ciência moderna,

como “Biológica Ingênua”. No trecho a seguir, o autor abrange a teoria de que para substituir a visão o cego utiliza-se da percepção por meio do tato e da audição. Da mesma maneira, o surdo utiliza-se da visão para suprir a falta da audição.

As relações entre os órgãos dos sentidos se equiparam diretamente com as relações entre os órgãos pares; o tato e a audição compensam diretamente a visão que há declinado, como o rim são, compensa o doente; o menos orgânico se cobre mecanicamente do mais orgânico [...]. (VIGOTSKI, 1997, p. 33-34).

Ainda, de acordo com o mesmo autor:

A prática e a ciência faz tempo desmascararam a falta de fundamento desta teoria. Uma investigação baseada em fatos tem demonstrado que na criança cega não há o aumento automático do tato ou da audição devido à visão que lhe falta [...]. Pelo contrário, a visão por si mesma não se substitui, senão que as dificuldades que surgem devido à sua falta se solucionam mediante o desenvolvimento da superestrutura psíquica. (VIGOTSKI, 1997, p. 34).

A teoria biológica ingênua foi importante, no sentido de que a partir desta, o misticismo a respeito da existência das PCDs começou a ser rompido e começou-se a colocar o assunto no domínio da ciência. Portanto, “no lugar da mística foi posta a ciência, no lugar do preconceito, a experiência e o estudo”. (VIGOTSKI, 1997, p.76).

Nos primeiros séculos (XVI e XVII) da sociedade moderna, embora a teoria humanista do renascimento procurava valorizar o homem, na prática a necessidade da sobrevivência, levava muitas PCDs a recorrerem a mendicância (SILVA, 1987).

Nos séculos XVII e XVIII, segundo Gugel (2007) ocorreu aumento no atendimento às PCDs em hospitais. Existia assistência especializada em ortopedia para os mutilados das guerras e para pessoas cegas e surdas. De acordo com o mesmo autor, Philippe Pinel explicou que pessoas com transtornos mentais devem ser tratadas como doentes, ao contrário do que acontecia na época, quando eram tratados com violência e discriminação.

Segundo Carvalho, Rocha e Silva (2006) gradualmente a Educação Especial foi disponibilizada para aqueles que pertenciam as camadas menos favorecidas. Na França, na segunda metade do século XVIII, surgiram as primeiras instituições voltadas para a educação de surdos (1760) e cegos (1784). O aparecimento destas, especializadas na educação de PCDs, é apresentado pelos historiadores como o resultado do esforço da moderna sociedade em oferecer educação escolar a este segmento (BUENO, 1993). Conforme Bueno:

Se o surgimento das primeiras instituições escolares especializadas correspondeu ao ideal liberal de extensão das oportunidades educacionais para todos, [...] respondeu também ao processo de exclusão do meio social daqueles que podiam interferir na ordem necessária ao desenvolvimento da nova forma de organização social. (BUENO, 1993, p. 64).

As instituições de ensino especial perderam o caráter educacional, tornaram-se local de reclusão e exploração das PCDs menos favorecidas “[...] trabalho forçado, manual e tedioso, parcialmente remunerado, quando não em troca de um lugar no maravilhoso espaço do asilo-escola-oficina” (BUENO, 1993). Ainda, conforme o mesmo autor:

A ampliação da Educação Especial espelhou muito mais o seu caráter de avalizadora da escola regular que, por trás da igualdade de direitos, oculta a função fundamental que tem exercido nas sociedades capitalistas modernas: o de instrumento de legitimação da seletividade social. (BUENO, 1993, p. 80).

Foi no século XIX que a sociedade começou a declarar responsabilidade sobre as PCDs (SILVA, 1987). Finalmente entendia-se que elas não só precisavam de hospitais e abrigos, mas, também, de atenção especializada. É nesse período que se inicia a constituição de organizações para estudar os problemas de cada deficiência. Difundem-se então os orfanatos, os asilos e os lares para crianças com deficiência física. Grupos de pessoas organizam-se em torno da reabilitação dos feridos para o trabalho, principalmente nos Estados Unidos e Alemanha (GUGEL, 2007).

Os soldados feridos e mutilados nas guerras passaram a ser reabilitados para servir ao exército em outras funções, por ordens de Napoleão Bonaparte. Trabalhos como selaria, manutenção dos equipamentos de guerra, armazenamento dos alimentos e limpeza dos animais podiam ser realizados por esses ex-soldados (GUGEL, 2007).

Segundo Gugel (2007), na mesma época no Brasil, por persistência do Imperador Dom Pedro II (1840-1889), seguia-se o movimento europeu e era criado o Imperial Instituto dos Meninos Cegos (atualmente Instituto Benjamin Constant), por meio do Decreto Imperial nº 1.428, de 12 de setembro de 1854. Três anos depois, em 26 de setembro de 1857, o Imperador, apoiava as iniciativas do Professor francês Hernest Huet, funda o Imperial Instituto de Surdos Mudos (atualmente Instituto Nacional de Educação de Surdos - INES), passou a atender pessoas surdas de todo o país, a maioria abandonada pelas famílias.

No século XIX Taylor e Henry Ford apresentaram um aspecto de inclusão de PCDs no cenário capitalista. Agregado a forma de divisão do grupo de trabalhadores (BIANCHETTI, 1995). Na visão capitalista de exploração da mão de obra, Henry Ford propôs que as PCDs poderiam ser empregadas nas fábricas:

Pela época que Henry Ford começou a fabricar o modelo T, em 1908, não eram necessárias 18 operações diferentes para completar uma unidade, mas 7.882. Em sua autobiografia Ford registrou que destas 7.882 tarefas especializadas, 949 exigiam “homens forte, fisicamente hábeis e praticamente homens perfeitos”; 3.338 tarefas precisavam de homens de força física apenas “comum”, a maioria do resto podia ser realizada por “mulheres ou crianças crescidas” e, continuava friamente, “verificamos que 670 tarefas podiam ser preenchidas por homens sem pernas, 2.637 por homens com uma perna só, duas por homens sem braços, 715 por homens com um braço só e 10 por homens cegos”. Em suma, a tarefa especializada não exigia um homem inteiro, mas apenas uma parte. Nunca foi apresentada uma prova mais válida do quanto a superespecialização pode ser brutalizante. (TOFFLER, 1980, p. 62).

Henry Ford dividiu as tarefas da produção de forma que PCDs pudessem realiza-las. Porém, esta divisão estava voltada para massificação de mão de obra disponível para indústria e não para inclusão social das PCDs.

O século XX trouxe avanços importantes para as PCDs, especialmente em relação a Tecnologia Assistiva<sup>2</sup>. Os instrumentos que vinham sendo utilizados (cadeira de rodas, bengalas, sistema de ensino para surdos e cegos, dentre outros) foram aperfeiçoados (GUGEL, 2007).

Em meados do século XX, o Paradigma da Institucionalização começou a ser criticamente examinado e denunciado como prática que violava os direitos do homem. Com este movimento, ocorreu o estabelecimento do modelo da integração (CARVALHO; ROCHA; SILVA, 2006). Que se referia à “necessidade de modificar a pessoa com necessidades educacionais especiais, de forma que esta pudesse vir a se assemelhar, o mais possível, aos demais cidadãos, para então poder ser inserida, integrada, ao convívio em sociedade” (ARANHA, 2005, p. 18). A esse modelo de atenção às PCDs se denominou Paradigma de Serviços, o qual se caracterizou pela oferta de serviços. Diferente do Paradigma da Institucionalização que perdurou por anos sem manifestações, este logo começou a receber críticas, provenientes do processo de normalização. Segundo Aranha (2005, p. 19) “Diferenças, na realidade, não se “apagam”, mas sim, são administradas na convivência social”.

Como resultado dessas críticas surge o Paradigma do Suporte e o modelo da inclusão, fundamentado na ideia de que a sociedade deve garantir os suportes necessários para que todos possam usufruir da vida em comunidade. Continua a se considerar a necessidade de serviços

---

<sup>2</sup> “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 - SDHPR. - Comitê de Ajudas Técnicas - ATA VII).

especializados para as PCDs, porém, esta não é a única providência a ser tomada, para que a sociedade garanta respeito, honestidade e justiça para com seu povo (ARANHA, 2005).

Freire (2008, p. 5) definiu a inclusão como:

Um movimento educacional, social e político que vem defender o direito de todos os indivíduos participarem, de uma forma consciente e responsável, na sociedade de que fazem parte, e de serem aceitos e respeitados naquilo que os diferencia dos outros. No contexto educacional, vem, também, defender o direito de todos os alunos desenvolverem e concretizarem as suas potencialidades, bem como de apropriarem as competências que lhes permitam exercer o seu direito de cidadania, através de uma educação de qualidade, que foi talhada tendo em conta as suas necessidades, interesses e características.

A busca do entendimento a respeito da inclusão social das PDCs deve estar relacionada ao fato de que “a criança com defeito não é indispensavelmente uma criança deficiente” (VIGOTSKI, 1997, p. 84). Isto sucede uma vez que “o defeito por si só não decide o destino da personalidade, senão as consequências sociais e sua realização sócio-psicológica” (VIGOTSKI, 1997, p. 29). Ainda, segundo o mesmo autor:

Se algum órgão, devido à deficiência morfológica ou funcional, não consegue cumprir inteiramente seu trabalho, então o sistema nervoso central e o aparato psíquico assumem a tarefa de compensar o funcionamento insuficiente do órgão, criando sobre este ou sobre a função uma superestrutura psíquica que tende a garantir o organismo no ponto fraco ameaçado. (VIGOTSKI, 1997, p. 77).

A desenvoltura deste processo refere-se ao conflito entre os limites determinados pelo defeito e as necessidades derivadas do âmbito social. Entretanto, é substancial total participação das PCDs na sociedade, pois:

Ao entrar em contato com o meio externo, surge o conflito provocado pela falta de correspondência do órgão, a função deficiente, com suas tarefas, o que conduz a que exista uma possibilidade e levada para a morbidade e a mortalidade. Este conflito origina grandes possibilidades e estímulos para a supercompensação. O defeito se converte, desta maneira, no ponto de partida e na força motriz principal do desenvolvimento psíquico da personalidade. Se a luta conclui com a vitória para o organismo, então, não somente vencem as dificuldades originadas pelo defeito, senão se eleva em seu próprio desenvolvimento a um nível superior, criando do defeito uma capacidade; da debilidade, a força; da menos-valia a super-valia. (VIGOTSKI, 1997, p. 77-78).

Um acontecimento importante para o modelo da inclusão social foi a Declaração de Salamanca. Documento elaborado na Conferência Mundial sobre Educação Especial, em Salamanca, na Espanha, em 1994, com o objetivo de fornecer diretrizes básicas para a

formulação e reforma de políticas e sistemas educacionais (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 1994).

O tratamento das PCDs ao longo da história iniciou-se no modelo de extermínio até chegar ao de inclusão. As causas das deficiências que eram tratadas nos modelos místicos e biológico anteriormente, passam a ser consideradas no modelo sócio-psicológico. De acordo com Carvalho, Rocha e Silva (2006) neste, a deficiência não é considerada apenas defeito e limitação, mas também fonte de energia capaz de impulsionar, e principalmente criar força para construção psíquica capaz de remodelar a vida das PCDs, tornando-as com valor social.

A deficiência deixa de ser um empecilho no processo de aprendizagem e desenvolvimento das PCDs, tornando-a capaz de fazer parte da sociedade e nela superar o processo de exploração e marginalização que são impostas na sociedade contemporânea. Neste contexto torna-se importante a evolução conceitual da deficiência:

Acompanhar a evolução conceitual da deficiência permite entender as conquistas sociais em relação às PCDs. E também permite a interpretação de que a condição de deficiência surge como um efeito da exclusão, e se estabelece como uma criação social da deficiência. (CANTORANI, 2013, p. 11).

As PCDs são marcadas por situações vividas ao longo da história. Marcos históricos que determinaram a emancipação humana, posicionamentos internacionais, os quais envolveram conferências e declarações, são exemplos das lutas das PCDs para o reconhecimento e acesso social. Segundo Cantorani (2013), a aplicação de terminologia “correta” corresponde, na atualidade, à princípios que vão além de reflexões referentes as deliberações insultantes ou estigmatizantes, retratam a responsabilidade social ao respeito e ao direito.

Conforme este mesmo autor:

O emprego da terminologia “pessoas com deficiência” é resultado de debates maiores que tiveram início nos anos 80. Na prática, esses movimentos mundiais não debateram simplesmente uma terminologia, mas sim o termo mais adequado à condição da PCD. O termo “pessoas com deficiência” faz parte do texto da Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Esse texto foi aprovado e transformado em documento pela ONU em 25 de agosto de 2006, e promulgado pela Presidência da República do Brasil em 25 de agosto de 2009, pelo Decreto nº 6.949. (CANTORANI, 2013, p. 9).

De acordo com o artigo 1 do Decreto Legislativo nº 186 de 2008, a pessoa com deficiência é “aquela que tem impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua

participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas” (BRASIL, 2008). Sobre a deficiência, ressalta-se a importância da análise com enfoque à situação do segmento de PCDs no decorrer da história, bem como seu percurso até a atualidade. Envolve-se conceitos, tratamentos e a superação de obstáculos impostos pela humanidade, enfatiza-se a importância do conteúdo produzido e acumulado historicamente para tornar-se o fio condutor da reflexão, aponta as contradições existentes na sociedade atual.

### 2.1.1 Surdez

Para organizar a trajetória do processo histórico da Surdez, optou-se por partir dos períodos históricos da humanidade, a Pré-História, Antiguidade, Idade Média, Idade Moderna e a Contemporânea. Na busca de estabelecer conceitos, acompanhar a construção conceitual, bem como identificar o marco oficial dos acontecimentos.

De acordo com o Decreto nº 5.626, de 22 de janeiro 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. Considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, e manifesta sua cultura principalmente pelo uso da Libras. Considera-se deficiência auditiva a perda bilateral, parcial ou total, de 41 decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500 Hz, 1.000 Hz, 2.000 Hz e 3.000 Hz (BRASIL, 2005).

Duarte *et al.* (2013, p. 1714) debate sobre a língua oral e as pessoas surdas:

A obtenção da língua oral pelos surdos não acontece naturalmente. A diminuição da percepção auditiva faz com que necessitem de atendimento diferenciado e suporte clínico sistematizado para desenvolver habilidades. A abordagem oralista trabalha com a aprendizagem da fala para a função de emissão e o treino da leitura labial para a recepção da mensagem. Suas práticas reabilitadoras lidam com o fato de que nem todo surdo possui as competências necessárias para desempenhar esse processo com eficiência. Para não ficar alijados dos processos comunicativos, os indivíduos surdos se comunicam de maneira peculiar, e muitos usam a língua de sinais para se expressar e compreender o contexto no qual se inserem.

O registro mais antigo sobre o Surdo é de 4000 a. C. a 355 a. C., em que o mesmo era considerado como enviado pelos Deuses, devido à forma como se comunicava. No ano 384 a. C., foi instituído por Aristóteles que essa concepção sobre o Surdo mudasse. O filósofo acreditava que se a pessoa não falasse, não possuía linguagem e conseqüentemente não pensava, tornando-o incapaz de deter o uso da razão (VELOSO; FILHO, 2009). Mesmo com o passar do

tempo, o aspecto místico ficou atrelado à comunidade surda, julgavam que a surdez estava associada ao castigo de Deus para com os familiares.

Na Bíblia Sagrada, fica evidente a procedimento empregado para “curar” o Surdo, conforme a passagem do livro de Marcos 7: 31-37, Deus por meio de seus atos, concebe ao Surdo audição e fala. Posteriormente, Sócrates na Idade Média, 476 d.C., questionou qual seria a forma de comunicação caso a humanidade não possuísse voz (MAZZAROLLO, 2017).

A citação a seguir mostra como os Surdos eram tratados:

[...] os sujeitos Surdos eram rejeitados pela sociedade e posteriormente eram isolados nos asilos para que pudessem ser protegidos, pois não se acreditava que pudessem ter uma educação em função da sua “anormalidade”, ou seja, aquela conduta marcada pela intolerância obscura na visão negativa sobre os Surdos via-nos como “anormais” ou “doentes”. (PERLIN; STROBEL, 2006, p.11).

A primeira escola especializada em Surdez foi fundada na Espanha por Pedro Ponce León. Ele ensinava aos dois irmãos surdos, conceitos considerados importantes cientificamente. Mas, após sua morte em 1584, a ideia caiu no esquecimento (VELOSO; FILHO, 2009).

Conforme Veloso e Filho (2009), na sociedade em questão, apenas pessoas com poder financeiro e representativo poderiam ter acesso a educação que era disponibilizada em mosteiros. Todavia, os Surdos ficaram no anonimato. Nos mosteiros, era uma prática comum entre os monges o voto de silêncio, portanto, para se comunicar entre si, criaram sinais manuais. Por meio deste acontecimento observou-se que havia a possibilidade de comunicação entre pessoas sem que houvesse a fala.

Em 1750, surgiram na Alemanha, com o educador Samuel Heinicke, as primeiras ideias do que hoje constitui a filosofia educacional oralista. Heinicke fundou a primeira escola pública para pessoas surdas, acreditava que a prioridade da educação da criança surda deveria ser a língua oral (PERELLO; TORTOSA, 1978; GHIRARDI, 1999). Em 1776, foi à Suíça para ensinar os surdos por meio do método oral. Uma prática comum apresentada por Mazzarollo (2017) indica que, no período do oralismo os profissionais esperavam que ao impor a mão no paciente surdo, o mesmo, ao sentir a vibração emitida pelo órgão fonador do professor, seria capaz de reproduzi-lo da mesma forma.

Charles Michel L’Epée destacou-se na educação de surdos, foi precursor no uso da língua gestual, ao ensinar suas duas irmãs surdas. Apesar de ser um dos principais estudiosos sobre a pessoa surda, L’Epée foi fortemente criticado pelos educadores da época, visto que o método de ensino que predominava era o oralismo (VELOSO; FILHO, 2009).



Segundo Silva (2000), durante a Idade Moderna Vigotski elucida que a linguagem de sinais realizada pelos surdos (mímicas) fora considerada primitiva e representava um estado subdesenvolvido. Alegava que este tipo de comunicação não beneficiaria o processo de percepção de conceitos. Mesmo tendo vivenciado e trabalhado com pessoas surdas, afirmou que a linguem em questão não traria benefícios significativos para pessoas surdas, visto que a fala produzia um ato automático de reproduzir palavras sem significado.

A Idade Contemporânea, precisamente em 1802, foi marcada por estudos realizados em cadáveres de surdos, com intuito de identificar a cura, dado que surdez era considerada doença (VELOSO; FILHO, 2009).

De acordo Veloso e Filho (2009), no Brasil o primeiro registro de integração de pesquisadores com pessoas surdas foi em 1855. A pedido do imperador Dom Pedro II, vem para o Brasil Eduard Huet, com propósito de iniciar o trabalho com surdos. Ainda, conforme estes autores, em 1857 ele fundou o Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) na cidade do Rio de Janeiro.

Mazzarollo (2017) ressalta que significativa parcela da sociedade brasileira desconhece a história dos surdos, entretanto, diversas foram as conquistas deste grupo. Dentre essas, a Federações Nacional de Educação de Surdos e Associações de Surdos distribuídas nas diversas capitais e cidades do Brasil. Contudo, foi no ano de 2002 a conquista mais significativa dos surdos, quando a Lei 10.436 (BRASIL, 2002) oficializa Libras como segunda língua oficial do país. Conforme Pereira *et al.* (2011):

O reconhecimento de que a língua de sinais possibilita o desenvolvimento das pessoas surdas em todos os seus aspectos, somado à reivindicação das comunidades de surdos quanto à adoção da língua de sinais na educação tem levado muitas instituições de ensino a adotar um modelo bilíngue na educação dos alunos surdos. (PEREIRA *et al.*, 2011, p. 15).

Posteriormente ocorreu mais um avanço para comunidade surda no Brasil, com a regulamentação do ensino de Libras. A disciplina curricular passou a ser obrigatória nos cursos de formação de professores para o exercício do magistério, em nível médio e superior, e nos cursos de Fonoaudiologia, de instituições de ensino, públicas e privadas, do sistema federal de ensino e dos sistemas de ensino dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Essa regulamentação ocorreu pelo Decreto 5.626, de 22 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005). A citação de Campello e Rezende (2014) trata da luta na preservação da língua de sinais:

Somos uma minoria linguística na luta pela preservação da língua de sinais e sua instituição como língua de instrução em nossa educação; não queremos a educação inclusiva como é preconizada, e muito menos a Educação Especial, queremos uma educação linguística, uma política linguística traçada pelo nosso “ser surdo”. (CAMPELLO; REZENDE, 2014, p. 88).

Para Campello e Rezende (2014), a luta contínua da comunidade surda quanto a inclusão, está relacionada aos espaços de construção do conhecimento para o cumprimento do papel social de tornar os alunos surdos cidadãos, conhecedores e cumpridores dos seus deveres e defensores dos seus direitos.

Para inclusão do surdo em ambiente educacional, social e político, prioriza-se defender o direito de todos os indivíduos a participação, de uma forma consciente e responsável, na sociedade de que fazem parte, e de serem aceites e respeitados naquilo que os diferencia dos outros.

## 2.2 ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO

Ao discorrer sobre alfabetização como o ato de ensinar a ler e a escrever. Este processo está associado a aquisição do código escrito, seja para a produção escrita ou para a leitura. Contudo, esta metodologia ocorre de forma individualizada, que cada indivíduo apropriar-se-á do conteúdo a seu tempo e a seu modo, alguns com facilidade enquanto outros podem apresentar lentidão (OLIVEIRA; CASTELA, 2013).

Conforme estabelece Tfouni (1995):

A alfabetização refere-se à aquisição da escrita enquanto aprendizagem de habilidade para leitura, escrita e as chamadas práticas de linguagem. Isso é levado a efeito, em geral, por meio do processo de escolarização e, portanto, da instrução formal. A alfabetização pertence, assim, ao âmbito do individual. (TFOUNI, 1995, p. 9).

Surge na década de 1980 o termo letramento, que enfatiza superar as práticas de alfabetização pautadas em um ensino tradicional. O termo letramento, esclarece Soares (2000), vem da tradução da palavra inglesa *literacy*, que assume no Brasil o significado:

[...] *literacy* é o estado ou condição que assume aquele que aprende a ler e escrever. Implícita nesse conceito está a ideia de que a escrita traz consequências sociais, culturais, políticas, econômicas, cognitivas, linguísticas, quer para o grupo social em que seja introduzida, quer para o indivíduo que aprenda a usá-la. (SOARES, 2000, p. 17).

De acordo com Soares (2000) entende-se por alfabetização o processo de aquisição da escrita, suas convenções e seus códigos. O letramento, por sua vez, “é o resultado da ação de ensinar ou de aprender a ler e a escrever: o estado ou a condição que se adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter se aprimorado da escrita”. O principal problema dos surdos, são as dificuldades na leitura e escrita. Os professores dedicam-se na busca de meios para ensinar o português, porém continuam a “alfabetizar” os surdos com as mesmas metodologias aplicadas as crianças não-surdas (FERNANDES, 2011).

Um indivíduo alfabetizado não é necessariamente um sujeito letrado, a alfabetização e o letramento se complementam. O alfabetizado é aquele que sabe ler e escrever (codificação de fonemas e decodificação de grafemas). A pessoa letrada é aquela que além de saber ler e escrever, exerce práticas sociais de interpretação, leitura e escrita na sociedade (OLIVEIRA; SILVA, 2011).

Soares (2001) enfatiza que “o ideal seria alfabetizar letrando, ou seja, ministrar a leitura e redação no contexto das práticas sociais da leitura e escrita de modo que o indivíduo desenvolva ao mesmo tempo a alfabetização e o letramento”.

Muitos surdos atualmente são considerados letrados funcionais, por não terem domínio da forma escrita da língua portuguesa. Ainda, por motivos de isolamento social ou tipo de escola que frequentam, uma parte significativa dos surdos brasileiros não tem acesso a língua de sinais (GUARINELLO *et al.*, 2009). Guarinello *et al.* (2009) enfatiza a importância de um trabalho de letramento para surdos desde a escola fundamental até a universidade que envolva práticas nos mais diversos tipos de gêneros.

Segundo Wathier e Freitas (2016) o letramento torna eficaz o aprendizado dos surdos, pois prioriza a libras em todas as situações, sendo o português escrito, ensinado como segunda língua. No letramento para surdos, o uso de ilustrações nos textos faz com que a leitura se torne agradável, pois dessa forma, o aluno surdo pode visualizar não só o texto, mas as figuras que representarão o que todas aquelas palavras querem dizer, assim dando espaço e possibilidade de distintas interpretações por parte dos usuários da língua.

O aprendizado do português será decorrente da importância que essa língua assume nas práticas sociais para os surdos. O valor da língua portuguesa só poderá ser conhecido por meio da língua de sinais. Portanto, o letramento na língua portuguesa é dependente do seu sentido na língua de sinais. Mesmo com essa dependência, a maioria das metodologias aplicadas, pressupõe a oralidade como requisito fundamental ao domínio da escrita (FERNANDES, 2011).

No estudo de Lima e Melo (2017) foram apontadas estratégias e práticas desenvolvidas no ensino de surdos que colaboram com o letramento. Dentre as propostas encontra-se o letramento visual, que seria o ensino aos surdos a partir de imagens. Por exemplo, ao apresentar uma nova palavra, esta vir acompanhada da imagem que dá o sentido. É evidente que a imagem trás benefícios para o aprendizado dos surdos, uma vez que o canal visual é o principal receptor do conhecimento. A imagem para o surdo é um instrumento valioso no aprendizado, facilita sua percepção de mundo e o acesso ao desconhecido (LIMA; MELLO, 2017).

Neste mesmo contexto, em artigo sobre o processo de produção de materiais didáticos bilíngues Galasso *et al.* (2018) afirma:

Na educação de surdos, que tem a Libras como meio de comunicação, as imagens são essenciais para o entendimento dos conceitos acadêmicos e, quando utilizadas junto a palavras, auxiliam os estudantes no processo de aprendizagem. Devido à característica visuogestual, a Libras pode ser apresentada junto à língua portuguesa, respeitando a estrutura frasal de cada uma dessas línguas, compondo dois canais informacionais de processamento necessários à educação bilíngue.

Para Xavier (2005), um novo método de letramento, considerado letramento digital, não era visto como uma base da pedagogia de ensino/aprendizagem, no qual crianças e adolescentes estão se auto letrando por meio da Internet. O letramento digital desafia os sistemas educacionais tradicionais e propõem, o uso constante da rede mundial de computadores, um “jeito novo de aprender”.

Esta nova forma de aprendizagem se caracterizaria pelo dinamismo, participação, descentralização, é pautada na independência, autonomia e nas necessidades e interesses imediatos de cada um dos usuários das tecnologias de comunicação digital (XAVIER, 2005).

Segundo o mesmo autor, o letramento digital consiste na realização de práticas de leitura e escrita, diferente das formas convencionais de letramento e alfabetização. Ao compararmos às formas de leitura e escrita tradicionais, ser um indivíduo letrado digital presume em assumir mudanças na forma de ler e escrever os códigos e sinais verbais e não-verbais, como imagens e desenhos, isso porque o suporte sobre o qual estão os textos digitais é a tela.

Para Oliveira e Silva (2011), o bilinguismo está associado ao processo de alfabetização e letramento do surdo. A inclusão da língua de sinais e do português, permite o surdo ampliar sua capacidade cognitiva, adquirir conhecimento da realidade externa e comunicar-se com o mundo que o cerca. Portanto, para que o surdo aprenda é relevante a presença de professores bilíngues, ou seja, que tenham domínio da língua de sinais e da língua portuguesa.

Conforme o mesmo autor, neste processo, é fundamental desenvolver um ambiente rico em estímulos e práticas significativas, construídas a partir das habilidades visuais, interativas e cognitivas adquiridas por meio da Libras. Nesta problemática, professores devem propor metodologias que envolvem a linguagem verbal bem como a não-verbal, para promover resoluções de problemas que sejam compreendidos pelo aluno, com atenção especial à comunicação visual (Libras, gestos naturais, dramatização, mímica, imagem, escrita, etc.), para que assim seja alcançada as metodologias de aprendizagem (OLIVEIRA; SILVA, 2011).

De acordo com Fernandes e Moreira (2017), nos últimos vinte anos a principal luta dos ativistas surdos, familiares e profissionais da área, antes e após a oficialização da Libras no Brasil, é o direito a educação bilíngue para surdos (Libras e Língua Portuguesa). Ou seja, as pessoas surdas serem educadas em Libras, desde a educação infantil, e pela Língua Portuguesa - língua oficial do país - na modalidade escrita como segunda língua. A oferta da educação bilíngue segundo o Ministério da Educação (MEC), deve ser o contexto da escola comum, entretanto, o movimento surdo defende os espaços exclusivos para surdos como classes e escolas bilíngues (FERNANDES; MOREIRA, 2017).

Diante das considerações expostas, a alfabetização e o letramento devem proporcionar a aquisição e o desenvolvimento do conhecimento em Libras conjuntamente ao aprendizado da língua portuguesa. Entre a comunidade surda e ouvintes há disparidade no processo de leitura, escrita e interpretação, para o surdo a dificuldade esta associada no processo de compreensão das linguagens, pois a aprendizagem transcorre pela visão e não por via oral auditiva como para os ouvintes.

O surdo, assim como outras PCDs são inseridos nas esferas da sociedade, porém somente à inclusão destes indivíduos não basta, há uma necessidade de estruturar os recursos materiais e pessoais, para que haja um processo escolarizado e profissionalizado. É preciso modernizar, buscar novas táticas, novos instrumentos, além de aprimorar a funcionalidade e o uso dos que já existem, para que este processo de crescimento cognitivo, intelectual possa ocorrer de forma rápida e satisfatória, para o crescimento como pessoa, como cidadão, como aluno e com futuro profissional, inserido em uma sociedade. Um dos recursos a serem explorados é a acessibilidade, que se destaca por promover a inclusão de PCDs nos alicerces da sociedade atual.

## 2.3 ACESSIBILIDADE

A acessibilidade é atributo essencial do ambiente que garante a melhoria da qualidade de vida das PCDs. Deve estar presente em serviços, instalações abertas ao público ou de uso do mesmo, no meio físico, no transporte, na informação e comunicação, inclusive nos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, tanto na cidade como no campo.

A lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) define acessibilidade como:

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 abertas 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).

Segundo Lima (2003) a acessibilidade envolve um conjunto de ações realizadas em diferentes ramos da atividade humana. Estas ações devem ser realizadas de forma a facilitar o acesso a meios e recursos sociais, culturais e educacionais. Tem-se como objetivo, a redução das limitações impostas pelo meio ambiente, de modo a proporcionar a igualdade as PCDs.

Para Sassaki (2009), a classificação de acessibilidade é composta de seis dimensões: arquitetônica (1), comunicacional (2), metodológica (3), instrumental (4), programática (5) e atitudinais (6):

1. Acessibilidade arquitetônica: sem barreiras ambientais físicas em todos os recintos internos e externos da escola e nos transportes coletivos; 2. Acessibilidade comunicacional: sem barreiras na comunicação interpessoal (face a face, língua de sinais, linguagem corporal, linguagem gestual etc.), na comunicação escrita: jornal, revista, livro, carta, apostila etc., incluindo textos em Braille, textos com letras ampliadas para quem tem baixa visão, notebook e outras tecnologias assistivas para comunicar e na comunicação virtual, acessibilidade virtual); 3. Acessibilidade metodológica: sem barreiras nos métodos e técnicas de estudo (adaptações curriculares, aulas baseadas nas inteligências múltiplas, uso de todos os estilos de aprendizagem, participação do todo de cada aluno, novo conceito de avaliação de aprendizagem, novo conceito de educação, novo conceito de logística didática etc.), de ação comunitária (metodologia social, cultural, artística etc. baseada em participação ativa) e de educação dos filhos (novos métodos e técnicas nas relações familiares etc.); 4. Acessibilidade instrumental: sem barreiras nos instrumentos e utensílios de estudo (lápiz, caneta, transferidor, régua, teclado de computador, materiais pedagógicos), de atividades da vida diária (TA para comunicar, fazer a higiene pessoal, vestir, comer, andar, tomar banho etc.) e de lazer, esporte e recreação: dispositivos que atendam às limitações sensoriais, físicas e mentais, etc.; 5. Acessibilidade programática: sem barreiras invisíveis embutidas em políticas públicas (leis, decretos, portarias, resoluções, medidas provisórias etc.), em regulamentos

(institucionais, escolares, empresariais, comunitários etc.) e em normas de um geral; 6. Acessibilidade atitudinal: por meio de programas e práticas de sensibilização e de conscientização das pessoas em geral e da convivência na diversidade humana resultando em quebra de preconceitos, estigmas, estereótipos e 150 discriminações. (SASSAKI, 2009).

A importância do direito a acessibilidade é, portanto, tema relevante e constitui um direito instrumental do exercício de cidadania. A inclusão das PCDs na sociedade pressupõe a elaboração de metas, visa-se emancipação, autonomia e capacitação, retirando as barreiras existentes (LARAIA, 2009).

Conforme o inciso IV do artigo 3º da lei nº 13.146 (BRASIL, 2015), consideram-se barreiras: “qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso às informações”.

Ainda, de acordo com a mesma lei as barreiras podem ser classificadas como:

(1) Barreira urbanística: as existentes nas vias públicas e nos espaços de uso público; (2) Barreiras nas edificações: as existentes no entorno e interior das edificações de uso público e coletivo e no entorno e nas áreas internas de uso comum nas edificações de uso privado multifamiliar; (3) Barreiras nos transportes: as existentes nos serviços de transporte; (4) Barreiras nas comunicações e informações: qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos dispositivos; meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa, bem como aqueles que dificultem ou impossibilitem o acesso à informação. (BRASIL, 2015).

O impedimento as PCDs, portanto, não depende exclusivamente das mesmas, mas sim da relação PCDs e o seu ambiente. Quando o ambiente for acessível, haverá, conseqüentemente, a equiparação das oportunidades (LARAIA, 2009).

A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, artigo 24 - prevê ações singulares para a Educação de PCDs. Determina que as mesmas disponham de acesso ao sistema educacional em todos os níveis, do mesmo modo que o aprendizado esteja disponível ao longo de toda a vida. Tem definido os seguintes objetivos: 1. O pleno desenvolvimento do potencial humano e do senso de dignidade e autoestima, além do fortalecimento do respeito pelos direitos humanos, pelas liberdades fundamentais e pela diversidade humana; 2. O máximo desenvolvimento possível da personalidade, dos talentos e da criatividade das pessoas com deficiência, assim como de suas habilidades físicas e intelectuais; 3. A participação efetiva das pessoas com deficiência em uma sociedade livre (BRASIL, 2009).

No cenário atual da educação inclusiva renuncia-se o modelo médico, que concentrava as dificuldades nas deficiências biológicas, orgânicas e funcionais. Aflora o modelo

social/educacional, este por sua vez indica que o eixo do problema não está associado as PCDs, mas sim na forma como é concebido no ambiente social (LIMA, 2003). Nas últimas décadas, há uma surpreendente propagação relacionada as políticas públicas, nacionais e internacionais, que aludem sobre as PCDs, com intuito de posiciona-las como cidadãos com direitos no núcleo da sociedade atual (CANTORANI, PILATTI, 2015).

Conforme a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNECSCO) parte-se do princípio da inclusão, reconhecimento e capacitação destas pessoas. O programa “Educação para Todos”, institui que as instituições incluam todas as pessoas, aceitem as diferenças, apoiem a aprendizagem e respondam às necessidades individuais, bem como a criação de escolas com maior eficácia educativa.

Neste contexto, a Educação Especial surgiu de movimentos sociais, políticos, culturais, ideológicos, pedagógicos, pautada na defesa da educação como direito da sociedade, por meio de igual acesso ao saber sem discriminação. Entretanto, faz-se necessário a reorganização estrutural curricular e pedagógica dos ambientes educativos para o atendimento dos alunos (CEZAR; TEIXEIRA; SILVA, 2015). Professores e equipe pedagógica sentem-se, por vezes, desamparados para assumir este compromisso. Assim, a formação apresenta-se fragilizada, considera-se a Educação Especial uma modalidade de ensino que perpassa por níveis educacionais indistintamente (FERNANDES, 2011).

A Educação Especial é uma modalidade transversal de ensino, conforme consta na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008):

[...] acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; transversalidade da modalidade de Educação Especial desde a educação infantil até a educação superior; oferta do atendimento educacional especializado; formação de professores para o atendimento educacional especializado e demais profissionais da educação para a inclusão; participação da família e da comunidade; acessibilidade arquitetônica, nos transportes, nos mobiliários, nas comunicações e informação; e articulação Inter setorial na implementação das políticas públicas.

Segundo Fernandes (2011), o propósito da integração dos alunos na Educação Especial é alcançar o atendimento adequado e integralmente específico para os mesmos. De forma que estes sejam incluídos no sistema de ensino, apoiados no princípio de igualdade e equiparação de oportunidade. “[...] O direito à igualdade de oportunidade resguarda a prerrogativa de que cada um tem interesses e características e que necessitam que sejam atendidas no processo educacional [...]”.



Ainda, conforme o mesmo autor:

O processo de integração resultou em uma separação dos dois contextos de educação - regular e especial - na medida em que as práticas desenvolvidas no segundo tinham como objetivo fazer o aluno ingressar no sistema comum. A Educação Especial passou a ser compreendida como um sistema paralelo e localizado hierarquicamente, subalterno ao ensino regular. (FERNANDES, 2011).

A educação inclusiva no ensino superior abrange a qualidade dos processos e estratégias de ensino-aprendizagem oferecidas. A inclusão torna-se um desafio para a Universidade, para atender as PCDs faz se necessárias mudanças em sua infraestrutura, recursos materiais e humanos para atender os estudantes e ofertar uma prática educacional voltada ao atendimento à diversidade (CEZAR, TEIXEIRA, SILVA, 2015).

Para Cezar, Teixeira, Silva (2015), a Educação Especial no ensino superior é direito fundamental das PCDs, remete a entender, que a acessibilidade faz se necessária, a partir da adaptação arquitetônica das instituições, aquisição de equipamentos específicos e a ampliação do número de professores capacitados. Estas mudanças são necessárias para atingir o apoio previsto em Lei, para que a educação seja, de fato, inclusiva, de modo a adequar o público-alvo da Educação Especial ao espaço da instituição.

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) apresenta poucos artigos relacionados ao Ensino Superior, entretanto, as Universidades partem do princípio da indissociabilidade do ensino, pesquisa e extensão. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:

[...] as Universidades são instituições pluridisciplinares de formação de quadros de profissionais de Nível Superior, de pesquisa e investigação, extensão, domínio e cultivo do saber humano. Devem possuir I. Produção intelectual institucionalizada, mediante o estudo sistemático dos temas e problemas relevantes, tanto do ponto de vista científico e cultural, quanto às necessidades de nível regional e nacional; II. Um terço do corpo docente, pelo menos, com titulação acadêmica de mestrado e doutorado; III. Um terço do corpo docente em regime de tempo integral. A universidade tem autonomia didática e científica, bem como autonomia administrativa de gerenciamento de recursos financeiros e do patrimônio institucional. (BRASIL, 1996).

Segundo Cezar, Teixeira, Silva (2015), o Ensino Superior permeia um momento repleto de desafios e mudanças, e cabe as universidades repensarem seus objetivos para que o currículo possibilite a formação profissional articulada com preocupações morais e éticas dos estudantes com deficiência.

A acessibilidade pedagógica enfatiza que o estudante com deficiência tem direito a materiais e avaliações adaptadas à sua necessidade. Como por exemplo, o estudante surdo precisa contar com interprete de Libras, assim como um estudante com baixa visão precisa ter acesso a materiais com letra ampliada e/ou uso de lupa, e um estudante cego carece de materiais impressos em Braille ou computador com leitor de tela. Ao mesmo tempo que são ofertados recursos relacionados à acessibilidade pedagógica, faz-se necessário que os professores, como mediadores do conhecimento, adaptem seus métodos de ensino e conheçam a especificidade de cada estudante, principalmente daqueles com deficiência (BUENO *et al.*, 2015).

As decisões governamentais relacionadas a acessibilidade são indispensáveis para impulsionar uma nova forma de pensar, agir, construir, comunicar e utilizar recursos públicos para garantir a realização dos direitos e da cidadania. O tema acende resultados sociais positivos e contribui para o desenvolvimento inclusivo e sustentável, a implementação é fundamental, dependente, porém, de mudanças culturais e atitudinais.

### 2.3.1 Acessibilidade para Surdos

Ao longo da história da educação dos surdos observa-se que a língua oral não atende as necessidades da comunidade surda. No instante em que a língua de sinais passou a ser disseminada, os surdos apresentaram condições de desenvolvimento intelectual, profissional e social (GOLDFELD, 2002).

Segundo Lima, Barcellos, Stolz, (2015) uma forma de acessibilidade e inclusão para surdos ocorre com a difusão da Libras não somente dentro das universidades, mas para a comunidade em geral. De fato, aprender Libras é uma forma de incluir a comunidade surda na sociedade. Aprender esta língua é, também, uma possibilidade dentro do mercado de trabalho, visto que a profissão de Tradutor/ Interprete hoje está em ascensão (QUADROS, 2007).

A lei no 13.146, de 6 de julho de 2015, capítulo IV do direito a educação das PCDs, Art. 28. incumbe ao poder público assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar:

IV - oferta de educação bilíngue, em Libras como primeira língua e na modalidade escrita da língua portuguesa como segunda língua, em escolas e classes bilíngues e em escolas inclusivas; XI - formação e disponibilização de professores para o atendimento educacional especializado, de tradutores e intérpretes da Libras, de guias intérpretes e de profissionais de apoio; XII - oferta de ensino da Libras, do Sistema Braille e de uso de recursos de TA, de forma a ampliar habilidades funcionais dos estudantes, promovendo sua autonomia e participação. (BRASIL, 2015).

A Lei nº 12.319, de 1º/09/2010, regulamentou a profissão do Tradutor/ Intérprete de Libras (TILS) (BRASIL, 2010). Na prática, o intérprete é responsável pela acessibilidade linguística dos surdos, interpretando do Português para Libras e vice-versa. Assim, se o Decreto nº 5.626/2005 fosse cumprido, todos os órgãos públicos, hospitais e escolas teriam a atuação desse profissional (BRASIL, 2005).

De acordo com o decreto nº 5.626/05, capítulo V, Art. 14:

As instituições federais de ensino devem garantir, obrigatoriamente, às pessoas surdas acesso à comunicação, à informação e à educação nos processos seletivos, nas atividades e nos conteúdos curriculares desenvolvidos em todos os níveis, etapas e modalidades de educação, desde a educação infantil até à superior. (BRASIL, 2005).

Segundo Gesser (2012), a procura por cursos de Libras nas universidades tem aumentado, e os interesses são diversos, o surdo tem direito assegurado por lei de atendimento e tratamento adequado na sua língua em quaisquer organizações que esteja presente. Este fato faz com que a demanda por profissionais Tradutores/Interpretes de Libras qualificados seja cada vez maior. Conforme o mesmo autor:

A procura aumenta, e alunos de diversas áreas interessados na aprendizagem de uma língua adicional matriculam-se. Nesse cenário, os ouvintes iniciam o contato com a Libras por razões familiares (para melhor se comunicar com parente surdo) profissionais (para ser intérprete e/ou para ser professor bilíngue) ou por serem aprendizes de outras línguas (curiosos e/ou amigos de surdos). (GESSER, 2012).

Contudo, existem diversas alternativas que buscam integrar surdos à sociedade e suas atividades cotidianas. Dentre as formas de promover a acessibilidade aos surdos, a TA torna-se promissora, possibilita o desenvolvimento de ferramentas ou recursos de tecnologia na promoção da acessibilidade. Os capítulos a seguir trataram sobre tecnologia e acesso livre, bem como sobre TA e *softwares* existentes para auxiliar os surdos.

## 2.4 TECNOLOGIA E ACESSO LIVRE

A forma de pensar e modo de vida das pessoas estão sendo incorporados no mundo das comunicações e da informática. A transformação incessante de dispositivos informacionais afeta diretamente as relações entre os homens, o trabalho e a própria inteligência. Os principais fatores tomados pelo avanço tecnológico são: escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem (LÉVY, 1993).

A evolução tecnológica tem como objetivo tornar a vida mais simples. As tecnologias encontram-se vinculadas ao cotidiano das pessoas e servem como instrumentos de suporte a grande parte das ações no dia a dia. Desta forma, as tecnologias redirecionam as concepções de tempo e de espaço, anulam as distâncias e simplificam processos de comunicação entre as pessoas.

Conforme Lévy (1999), a busca do entendimento a respeito do determinante de tecnologia, estabelece-se como produto derivado da ciência. A tecnologia é uma aplicação prática do conhecimento científico em diversas áreas. Engloba vasta gama de instrumentos, métodos e técnicas que têm em vista o estudo e solução de problemas. A sociedade atual situa-se imersa no conceito “cibercultura”, denominada por um conjunto de técnicas, práticas, atitudes, modos de pensamentos e valores que nascem juntamente com o crescimento da rede ou interconexão de computadores (ciberespaço).

O acesso ao conhecimento mediado pela tecnologia é diferente do acesso a tecnologia. Neste sentido o conceito de acessibilidade sugere que se eclodam as barreiras entre usuários e seus computadores, de maneira que o mesmo interaja com o ambiente de construção do conhecimento. É indispensável investir na compreensão da acessibilidade, tornar possível a imersão do sujeito no ambiente mediado pela tecnologia (BARANAUSKAS; MANTOAN, 2001).

A acessibilidade tecnológica, por exemplo, é aplicada em serviços de utilidade pública, comerciais e entretenimento que ajudam as PCDs a interagir na sociedade contemporânea. As empresas, legisladores, governos e sociedade precisam entender que as PCDs são consumidores de serviços, produtos, pagadores de impostos, portanto merecem igualdade no tratamento e respeito às diferenças.

Na sequência, o texto trará a definição de termos e conceitos técnicos (*software*, *hardware*, *software* livre e proprietário, acesso livre, interface, entre outros) da área de informática. A compreensão destes facilitará o entendimento das tecnologias utilizadas para elaboração do produto educacional desta dissertação.

Segundo Stuart (2011) no ambiente tecnológico, define-se como *hardware* as partes físicas que compõem dispositivos, que abrange: computadores, *smartphones* componentes eletrônicos, placas de circuito, teclado, *mouse*, telas e entre outros. Ainda, conforme o mesmo autor, o *hardware* realiza determinadas funções estabelecidas por um “algoritmo”. O concomitante desses algoritmos implementados em alguma linguagem computacional é denominado *software*.

O *software* pode ser classificado em duas categorias: sistema e aplicativo. O *software* de sistema é responsável pelo controle do *hardware*, inclui: *firmware*, *drivers* de dispositivos e o sistema operacional, que é encarregado pela interação usuário máquina. O *software* aplicativo é considerado uma ferramenta que permite ao usuário desenvolver tarefas específicas. Neste contexto, aplicativos tem seu uso direcionado a larga escala, na maioria das vezes voltado à esfera mundial (STUART, 2011).

Campos (2006) classifica o *software* em dois paralelos: livres e proprietários. A tecnologia desenvolvida como *Software* livre (SL) é definida pela *Free Software Foundation* (2017), como conhecimento que pode ser usado, copiado, estudado, modificado e redistribuído sem restrição. De forma usual, um *software* para ser distribuído livremente deve vir acompanhado por uma licença que disponibiliza o seu código-fonte, para alterações ou correções.

Dentre as organizações responsáveis pelo licenciamento do *software* estão a *General Public License* (GPL) e a *Berkeley Software Distribution* (BSD). A primeira tem sua aplicação em projetos de SL e de código aberto. A segunda é uma licença de código aberto inicialmente utilizada nos sistemas operacionais derivado do *UNIX*, denominado sistema operativo portátil, multitarefa e multiusuário (CAMPOS, 2006).

O *software* proprietário (também chamado “*software* não-livre”), por sua vez, é aquele em que seu uso, redistribuição ou modificação pode ser restrita, requerer permissão ou é exclusivo, de forma que não possa utiliza-lo livremente (GNU, 2018). Entretanto, os SL oferecem benefícios que vão desde a gratuidade das licenças até a possibilidade de ser melhorado, ter falhas corrigidas rapidamente e sobreviver mesmo sem o suporte da empresa que o produziu. Essas vantagens os tornam uma alternativa viável aos *softwares* proprietários. Porém, atualmente é mais comum o uso dos *softwares* proprietários devido ao fato de que os usuários têm maior afinidade com as suas interfaces e comandos (ALEXANDRE, 2015).

Segundo Stumpf (2010), a integração entre as novas tecnologias e as existentes, independente do meio, seja *desktop*, *web* ou *mobile* é determinado por meio das interfaces. As interfaces são importantes articuladores entre tecnologias, estas estimam que os dispositivos garantam a comunicação entre sistemas informáticos distintos ou redes de comunicação. Efetua essencialmente operações de transcodificação e de administração de fluxos de informação. Em resumo, as interfaces são responsáveis por criar “pontes”, que ligam pontos distintos no contexto tecnológico.

A Internet é um dos recursos tecnológicos determinante do acesso livre as informações. Na “Era da Informação”, começo do século XXI, principalmente com a expansão

da tecnologia sem fio a Internet foi responsável por conectar quase que inteiramente a humanidade. Desta forma, diminuiu distâncias físicas e comunicativas entre os povos. Essa tecnologia aumentou significativamente o número de usuários e o aperfeiçoamento dos serviços de comunicação.

A Declaração de Budapeste define a terminologia acesso aberto, do inglês *open access*, como:

“Acesso aberto” à literatura científica revisada por pares significa a disponibilidade livre na Internet, permitindo a qualquer usuário ler, fazer *download*, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou referenciar o texto integral desses artigos, recolhe-los para indexação, introduzi-los como dados em *software*, ou usá-los para outro qualquer fim legal, sem barreiras financeiras, legais ou técnicas que não sejam inseparáveis ao próprio acesso a uma conexão à Internet. As únicas restrições de reprodução ou distribuição e o único papel para o direito autoral neste domínio é dar aos autores o controle sobre a integridade do seu trabalho e o direito de ser devidamente reconhecido e citado. (BUDAPEST OPEN ACCESS INITIATIVE, 2002).

O acesso livre pode ser definido como: grátis, quando se refere ao acesso *online* gratuito e aberto. Entretanto, quando se estende ao acesso *online* gratuito contém direitos adicionais de utilização, estes são denominadas licenças e disponibilizados pela *Creative Commons* (CREATIVE COMMONS, 2017).

Em ambiente no qual a informação permeia a todo momento com uma velocidade deslumbrante, desenvolver meios que possam levar aos mais variados públicos o acesso de forma livre torna-se essencial. A Internet é um recurso de fundamental importância para esse processo, uma vez que permite ao usuário acessar os seus conteúdos de qualquer local em que o mesmo disponha de acesso à *Web* (*World Wide Web*), sem a necessidade de deslocamento físico.

Neste contexto, como exemplo, pode-se citar as Bibliotecas Digitais. Muitas vezes, por motivos geográficos, de deficiências físicas ou até mesmo financeiros, os indivíduos são impossibilitados de ir até a biblioteca tradicional e consultar o acervo para realizar sua pesquisa. Porém, por intermédio destas bibliotecas, os usuários podem fazer suas consultas e obter as informações necessárias do seu próprio computador, seja em casa, ou em qualquer outro local do país, tanto quanto fora dele, apenas com o acesso a Internet (AGUIAR; COSTA; PIRES, 2010).

Suaiden (2006) diretor do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict), aponta parecer favorável ao acesso livre de informações sobre às perspectivas sociais. O acesso livre à informação é fortemente engajado em ações dessa natureza, assim, lançou-se o “Manifesto Brasileiro de Apoio ao Acesso Livre à Informação Científica”. Ainda conforme

o autor, nacionalmente, a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), coordenada e organizada pelo Ict exerce o papel de disponibilizar livremente o acesso a informação. As redes de computadores e a Internet tornaram-se as vias de acesso aos mesmos.

Atualmente vivencia-se um intenso desenvolvimento de recursos tecnológicos, especificamente aqueles que provem da Microinformática, como os dispositivos móveis. Dentre estes, uma ampla gama é representada por recursos livres, aplicados no desenvolvimento de *softwares* e aplicativos, que podem ser empregados em prol da acessibilidade de PCDs.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), têm se apresentado como promissoras para a implementação e consolidação de um sistema para educação inclusiva. Estas quando aplicadas em prol da acessibilidade proporcionam inúmeras possibilidades para desenvolvimento de recursos como: aplicativos tradutores ou mediadores no ensino que amparam o acesso à conteúdos curriculares e informações em geral.

Dessa forma, o desenvolvimento contempla a evolução e revolução, que na perspectiva tecnologia da acessibilidade, deve ser aplicada em materiais e produtos que favoreçam o desempenho autônomo e independente em tarefas rotineiras de PCDs.

#### 2.4.1 Acessibilidade Tecnológica

A tecnologia está presente no dia a dia das pessoas, entretanto quando se trata de acessibilidade para as PCDs, este acesso fica em segundo plano. Tem-se em vista que as mídias são voltadas para as pessoas sem deficiência, neste cenário, a vida das PCDs torna-se bastante conturbada. Todavia, aos poucos, especialistas e pesquisadores tentam diminuir a distância entre a tecnologia e essas pessoas.

A tecnologia deve ser considerada como ferramenta de auxílio, que proporcionará o aumento de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada, que se encontra impedida por circunstância da deficiência. Neste contexto, a TA, tem como objetivo identificar o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar e ampliar habilidades funcionais de PCDs e consequentemente promover vida independente e inclusão (SARTORETTO; BERSCH, 2017).

No Brasil, a lei no 13.146, de 6 de julho de 2015 propõe a seguinte definição para a TA:

TA 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).

De acordo com Bersch (2013) as TA podem ser classificadas em categorias, conforme os objetivos funcionais a que se destinam (Quadro 1). Essa categorização é importante porque permite organizar a utilização, prescrição, estudo e pesquisa de recursos e serviços em TA, bem como oferecer ao mercado focos específicos de trabalho e especialização.

**Quadro 1 - Categorias de TA**

<b>Categoria de TA</b>	<b>Definição</b>	<b>Exemplos</b>
Auxílios para a vida diária e vida prática	Materiais e produtos que favorecem desempenho autônomo e independente em tarefas rotineiras ou facilitam o cuidado de pessoas em situação de dependência de auxílio, nas atividades como se alimentar, cozinhar, vestir-se, tomar banho e executar necessidades pessoais.	Talheres modificados, suportes para utensílios domésticos, roupas desenhadas para facilitar o vestir e despir, abotoadores, velcro, recursos para transferência, barras de apoio, etc. Também estão incluídos nesta categoria os equipamentos que promovem a independência das pessoas com deficiência visual na realização de tarefas como: consultar o relógio, usar calculadora, verificar a temperatura do corpo, identificar se as luzes estão acesas ou apagadas, cozinhar, identificar cores e peças do vestuário, verificar pressão arterial, identificar chamadas telefônicas, escrever e etc.
Comunicação Aumentativa e Alternativa	Destinada a atender pessoas sem fala ou escrita funcional ou em defasagem entre sua necessidade comunicativa e sua habilidade em falar e/ou escrever.	Prancha de comunicação impressa; vocalizadores de mensagens gravadas; prancha de comunicação gerada com o <i>software Boardmaker</i> SDP no equipamento <i>EyeMax</i> (símbolos são selecionados pelo movimento ocular e a mensagem é ativada pelo piscar) e pranchas dinâmicas de comunicação no <i>tablet</i> .
Recursos de acessibilidade ao computador	Conjunto de <i>hardware</i> e <i>software</i> especialmente idealizado para tornar o computador acessível a pessoas com privações sensoriais (visuais e auditivas), intelectuais e motoras.	Dispositivos de entrada: os teclados modificados, os teclados virtuais com varredura, mouses especiais e acionadores diversos, <i>software</i> de reconhecimento de voz, dispositivos apontadores que valorizam movimento de cabeça, movimento de olhos, ondas cerebrais (pensamento), órteses e ponteiras para digitação, entre outros. Dispositivos de saída: <i>softwares</i> leitores de tela, <i>software</i> para ajustes de cores e tamanhos das informações (efeito lupa), os <i>softwares</i> leitores de texto impresso (OCR), impressoras braile e linha braile, impressão em relevo, entre outros.
Sistemas de controle de ambiente	A automação de ambientes visa a promoção de maior independência no lar e também a proteção, a educação e o cuidado de pessoas idosas ou PCDs.	Controle remoto (ligar, desligar e ajustar aparelhos eletroeletrônicos como a luz, o som, televisores, ventiladores, executar a abertura e fechamento de portas e janelas, receber e fazer chamadas telefônicas, acionar sistemas de segurança, entre outros, localizados em seu quarto, sala, escritório, casa e arredores). As casas inteligentes podem se auto ajustar às informações do ambiente como temperatura, luz, hora do dia, presença de ou ausência de objetos e movimentos, entre outros. Estas informações ativam uma programação de funções como apagar ou acender luzes, desligar fogo ou torneira, trancar ou abrir portas.



Projetos arquitetônicos para acessibilidade	Projetos de edificação e urbanismo que garantem acesso, funcionalidade e mobilidade a todas as pessoas, independente de sua condição física e sensorial.	Adaptações estruturais e reformas na casa e/ou ambiente de trabalho, através de rampas, elevadores, adaptações em banheiros, mobiliário entre outras, que retiram ou reduzem as barreiras físicas
Órteses e próteses	Próteses são peças artificiais que substituem partes ausentes do corpo. Órteses são colocadas junto a um segmento corpo, garantindo-lhe um melhor posicionamento, estabilização e/ou função.	São normalmente confeccionadas sob medida e servem no auxílio de mobilidade, de funções manuais (escrita, digitação, utilização de talheres, manejo de objetos para higiene pessoal), correção postural, entre outros.
Adequação Postural	Seleção de recursos que garantam posturas alinhadas, estáveis, confortáveis e com boa distribuição do peso corporal.	Recursos que auxiliam e estabilizam a postura deitada e de pé, almofadas no leito ou os estabilizadores ortostáticos, poltrona postural.
Auxílios de mobilidade	Itens que favorecem a mobilidade pessoal.	Bengalas, muletas, andadores, carrinhos, cadeiras de rodas manuais ou elétricas, <i>scooters</i> e qualquer outro veículo, equipamento ou estratégia utilizada na melhoria da mobilidade pessoal.
Auxílios para qualificação da habilidade visual e recursos que ampliam a informação a pessoas com baixa visão ou cegas.	Recursos que auxiliem no cotidiano de pessoas com baixa visão ou cegas.	Auxílios ópticos, lentes, lupas manuais e lupas eletrônicas; os <i>softwares</i> ampliadores de tela. Material gráfico com texturas e relevos, mapas e gráficos táteis, <i>software</i> OCR em celulares para identificação de texto informativo, etc.
Auxílios para pessoas com surdez ou com déficit auditivo	Recursos que auxiliem no cotidiano de pessoas com deficiência auditiva.	Equipamentos (infravermelho, FM), aparelhos para surdez, telefones com teclado-teletipo (TTY), sistemas com alerta tátil-visual, celular com mensagens escritas e chamadas por vibração, <i>software</i> que favorece a comunicação ao telefone celular transformando em voz o texto digitado no celular e em texto a mensagem falada. Livros, textos e dicionários digitais em língua de sinais. Sistema de legendas ( <i>close-caption/subtitles</i> ).
Mobilidade em veículos	Acessórios que possibilitam uma pessoa com deficiência física dirigir um automóvel.	Facilitadores de embarque e desembarque, elevadores para cadeiras de rodas (utilizados nos carros particulares ou de transporte coletivo), rampas para cadeiras de rodas, serviços de autoescola para pessoas com deficiência.
Esporte e Lazer Recursos	Recursos que favorecem a prática de esporte e participação em atividades de lazer.	Cadeira de rodas/basquete, bola sonora, auxílio para segurar cartas e prótese para escalada no gelo.

Fonte: Bersch (2013).

A tecnologia quando associada a acessibilidade apresenta um tema de relevância e caráter promissor para estudos. O objetivo da tecnologia acessível é promover a inclusão das PCDs e proporcionar meios simplificados de acesso a informação, ensino e inclusão social. Outro fluxo da acessibilidade e tecnologia, aqui determinado como a garantia de acesso,

permanência e desenvolvimento de PCDs em ambiente de ensino, pode ser um diferencial para a educação.

A presença do aluno especial na sala regular tem exigido um conjunto de estratégias e procedimentos de ensino diferentes daqueles utilizados em escolas regulares. O avanço tecnológico tem produzido ferramentas que, incorporadas no contexto e às necessidades do aluno, podem aumentar a probabilidade de desenvolvimento do desempenho acadêmico. Entretanto, a utilização destas ferramentas no ambiente educacional necessita primeiramente da aceitação e conhecimento do docente (GIROTO; POKER; OMOTE, 2012).

A palavra tecnologia tem origem etimológica grega, “Téchné” que tem como significado: “saber fazer”. Para o educador, que tem como objetivo ensinar a fazer, a utilização de aparatos tecnológicos deve, antes de mais nada, resultar da escolha fundamentada no conhecimento das possibilidades oferecidas pelo dispositivo, cuja utilização precisa de um projeto adequado e de um ambiente de aprendizagem favorecido de estrutura (STUMPF, 2010).

Segundo Giroto, Poker e Omote, (2012) as tecnologias de informação e comunicação (TIC), por si só, não asseguram a escolarização do aluno. Tem-se um conjunto de ferramentas à disposição do ensino que podem contribuir efetivamente na mediação significativa entre o aluno e o conhecimento.

Para Carvalho (2003),

[...] 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 alunos 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.

De acordo com Santarosa (2012), a informática educativa surgiu e se expandiu na lógica da escassez, ou seja, o número de alunos era maior que o de computadores disponibilizados. Esse fato acarretou no acesso controlado a tecnologia, que permeia até os dias atuais. Os alunos passaram a utilizar os computadores em dias e horários específicos, em geral não superiores a um ou dois momentos semanais, em uma sala especialmente guardada e protegida denominada laboratório de informática.

Por outro lado, há ampla redução dos custos de dispositivos tecnológicos de uso pessoal, agregado ao avanço na disponibilidade de tecnologias móveis. Dentre os dispositivos móveis disponíveis nas instituições, pode-se citar os *notebooks*, lousas digitais interativas, celulares, *smartphones* e *tablets*. O contexto que era vivenciado anteriormente, dado pela

escassez, passa a ser inversamente proporcional devido a quantidade dos recursos a serem explorados (VIEIRA; SCHNEIDER; SANTAROSA, 2014)

A chegada e popularização de mecanismos tecnológicos como: Internet, melhorias nos serviços de conexão móvel e evolução dos aparelhos de telefone celular, são pontos que impulsionam uma nova modalidade de Educação, a *Mobile Learning*, ou *m-learning* (FURIÓ *et al.*, 2013; KUKLINSKI, 2009). Essa terminologia refere-se ao uso de dispositivos móveis na educação (KUMAR *et al.*, 2011), embora autores associem este conceito primeiramente à educação a distância. Neste contexto, um novo modelo de aprendizagem multimídia assistida por computador tem transformado a aprendizagem tradicional (PU *et al.*, 2011).

Mobilizados pelo avanço tecnológico inúmeros pesquisadores apontam estudos relacionados às possibilidades educativas viabilizadas pelo uso dos dispositivos móveis dos próprios estudantes. Esta abordagem esbarra em duas grandes questões: as adaptações técnicas que precisam ser feitas em plataformas, interfaces de sistemas e ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) e as adaptações didáticas ao apresentar propostas de trabalho a uma classe presencial cujos alunos possuem ferramentas de natureza diversa (VIEIRA; SCHNEIDER; SANTAROSA, 2014).

No decorrer do desenvolvimento humano se realiza de avanços tecnológicos, abre possibilidades para o progresso das PCDs, parte-se da adaptação dos tempos e espaços culturais, entre esses, os projetados pelas TIC. Por meio da tecnologia, processos de compensação são estimulados, como a estrutura e organização de funções psicofisiológicas tipicamente humanas passam a conquistar novos formatos. Todavia, para que o processo tome forma, a intermediação tecnológica deve ser inclinada, não para a superação do “defeito”, mas para a superação da dificuldade encontrada no meio social (SANTAROSA; CONFORTO, 2014).

Para Santarosa e Conforto (2014), a disponibilização dos recursos computacionais, em especial, AVAs, têm provocado interação técnica e pedagógica. Atualmente os sistemas computacionais modelados sob supremacia de recursos sonoros e imagéticos explicitam marcas de vulnerabilidade, quando relacionados a acessibilidade, navegabilidade e usabilidade, estes aspectos são colocados em discussão. Quanto à utilização das TICs, é preciso que sejam problematizadas, revistas e redimensionadas para projetar interfaces de cidadania, para operar como rampas tecnológicas e arquiteturas pedagógico-educacionais, a fim de promover e concretizar o inédito-viável (FREIRE, 1992) da inclusão social para todos.

Conforme Freire (1992), o conceito do inédito-viável acompanha as suas atividades desde seus primeiros trabalhos. Todavia, tem-se pouco explorado no analisar e no desenvolver da informática na Educação. A concepção do inédito-viável está associada ao entendimento da

história de vida de cada sujeito como uma probabilidade, um olhar diferenciado constituído no posicionamento fictício do potencial humano em oposição à ilusão fatalista da realidade e dos limites impostos pelas peculiaridades sensoriais, físicas e cognitivas. Em seguida, o inédito-viável é o entendimento que mantém a proposta da superação, que objetiva o ato de sonhar coletivamente com um movimento transformador (SANTAROSA; CONFORTO, 2014).

As propostas tecnológicas vêm sendo aplicadas aos ambientes educacionais como conduta de inclusão digital e educacional para pessoas surdas. Estas por sua vez, são efeito de ampla apreensão aos questionamentos associados ao direito de acessibilidade do surdo nos espaços acadêmicos e outros espaços institucionais de ensino. Por conseguinte, a língua de sinais é de modalidade espaço-gesto-visual e sua estrutura difere-se das línguas orais. O desenvolvimento dos programas e pesquisas tecnológicas com apoio visual, ou, uso de “tradutores virtuais”, podem ser estratégias de incentivo à inserção do surdo e ao respeito às suas distinções culturais e linguísticas (MARTINS; FLORIANO; GIMENEZ, 2013).

Deste modo, a tecnologia, em especial os recursos móveis, *softwares* aplicativos, podem em muito, contribuir no avanço de novas ferramentas educacionais para a área da surdez. Estas ferramentas educacionais têm o objetivo de transformar a sala de aula em um ambiente interativo, motivar a interação e participação dos alunos, a fim de obter um ensino completo e de alta qualidade, acompanhado da evolução tecnológica.

Do ponto de vista dos surdos, a utilização de um dispositivo com acesso a Internet deu início a um novo contexto, trouxe novas perspectivas às suas possibilidades de comunicação, em razão de que, estas tecnologias são de acesso visual. Se, para os ouvintes, elas desencadearam perspectivas que tiveram modificações profundas na utilização e nos costumes da sociedade, para os surdos, essas transformações tendem a ser ainda mais significativas (STUMPF, 2010).

Segundo Stumpf (2010), a introdução da tecnologia designa novos horizontes para a inclusão dos alunos no mundo informatizado, o estímulo desta perspectiva digital faz com que aulas de informática sejam integradas na grade curricular em escolas e em outros espaços de ensino. Logo, estas mudanças que decorreram na educação dos alunos regulares, e também na dos surdos, por meio da tecnologia visual, trás um novo campo de inclusão para esse grupo.

Por conseguinte, percebe-se que os avanços tecnológicos determinaram novos caminhos, e que atrelados as transições recentes de prática pessoal e institucional, favorecem um vínculo ético perante à pessoa surda. Isto é, insiste-se a indispensabilidade de políticas inclusivas educacionais associadas das tecnologias digitais. São exemplos: programas interativos na escrita do português, como segunda língua, que visa a necessidade comunicativa;

na animação e uso de imagens; no uso de tradutores virtuais da língua de sinais, os quais devem ser aprimorados para atender às necessidades da comunidade surda numa tradução textual de mídias eletrônicas (MARTINS; FLORIANO; GIMENEZ, 2013).

Ainda, segundo os autores, sustentados nestas tecnologias emergem algumas propostas de ensino de português como segunda língua para surdos. Observa-se estes progressos, por meio de iniciativas de pesquisas recentes. Rumo a programas de inclusão digital, numa perspectiva positiva de um método de construção do ensino de surdos de forma ampla, no que se trata da utilização do português em ambientes de interação. Assim, o meio de comunicação, sustentado por uma funcionalidade real de quem usa a língua portuguesa como segunda língua, mas que se relaciona com ela por serem brasileiros.

A partir destes ideais, amplia-se o leque de desenvolvimento de projetos associados à dicionários de Libras digitais, e-mail, chats e *softwares* que auxiliam o ensino à distância. Predominam vídeos em Libras, entre outras ações que nomear-se como “estratégias visuais de inclusão de surdos”; ou como, TA para uma “pedagogia visual surda” (MARTINS; FLORIANO; GIMENEZ, 2013).

É interessante salientar a adoção das TICs pelos docentes, para isto, é necessário que exista equilíbrio por parte da instituição e do sistema de implantação, que deverá encaminhar a utilização de recursos tecnológicos frente a preparação do docente para o conhecimento. O processo de conversão dos velhos hábitos é lento, mas o papel do educador é reaver a adoção das novas tecnologias.

Para Martins, Floriano, Gimenez (2013), não é esperado que a tecnologia resolva os problemas da inclusão de surdos. A intenção é que ela se torne uma aliada na metodologia de pensar e promover o ensino a partir das particularidades surdas. Entretanto, não diminui a importância da formação e da indispensabilidade do domínio da língua de Libras por parte dos docentes de surdos. De acordo com os mesmos autores, os aparatos tecnológicos tendem a ser facilitadores para o planejamento de aulas para os surdos. O intuito da utilização dos mesmos é trazer benefícios e auxiliar na relação surdo-professor, no que se refere a ações comunicativas.

A importância da utilização das tecnologias no cotidiano e alfabetização dos surdos se dá, por diferentes motivos: os equipamentos favorecem a adaptação do corpo para a comunicação com o mundo externo; o uso do computador e da Internet construiu uma ponte com novas possibilidades de comunicação; as inovações oferecem um mundo visualmente fantástico, para os surdos, são essas as principais ferramentas que trazem a perspectiva de profunda mudança nos usos e costumes.

Segundo Rosa e Cruz (2001) as tecnologias constituem uma ferramenta que potencializa a ação do surdo em sua relação com o mundo. Por exemplo, sozinhos, podem interagir com a informação que é buscada na Internet, diferente do que ocorria com a maioria das tecnologias tradicionais. Podem encontrar textos que, por conter imagens, produzem efeitos visuais que facilitam a compreensão. Além disso, a Internet oferece a possibilidade da escrita em sinais e veicula informações em sites em língua de sinais gestual.

Libras é uma língua diferente do português, como o inglês, o francês e o japonês. Portanto, milhares de brasileiros com deficiência auditiva vivem em uma realidade (sites, jornal, placas de trânsito, embalagens de alimentos...) repleta de palavras escritas que nem sempre fazem sentido. Aliada as novas tecnologias, o educador deve incorporar conteúdos, estratégias e métodos para produzir conhecimento e facilitar o ensino e aprendizagem, de modo a estimular esse aluno a pensar, pesquisar, analisar e refletir sobre as questões e as mudanças que ocorrem diariamente no mundo, tal qual ter a informação, é saber trabalhar com ela, ter as habilidades necessárias para a sociedade do conhecimento em que vivemos hoje. Neste contexto, *softwares* como os citados no tópico a seguir podem facilitar o entendimento dos surdos.

#### 2.4.2 *Softwares* e Aplicativos

Atualmente existe alguns *softwares* e aplicativos promovem acessibilidade, inclusão e letramento, pode-se citar: Karytu, *READ 180*, *ProDeaf*, *Hand Talk*, *VLibras*, *MotionSavvy*, entre outros. O texto na sequência tratará das aplicações, características e funcionalidades de cada *software* isoladamente.

O Karytu é um *software* educativo para o letramento da criança surda sob a ótica bilíngue, que ainda não foi implementado, pois, encontra-se em desenvolvimento. O principal objetivo do *software* é enriquecer o processo de letramento de crianças surdas por meio de um ambiente tecnológico. A organização do Karytu se dá em três grandes eixos: criação, montagem e jogos. O programa tem um desenho hipertextual que possibilita a navegação de forma não linear, assim como a exploração de diferentes meios de comunicação. A produção textual do usuário em Karytu pode ser armazenada tanto no disco rígido do seu computador, quanto em CDROM. Dessa forma, o professor tem acesso à produção de seus alunos sempre que precisar ou quiser acompanhar o desenvolvimento do mesmo (SILVA, 2000).

De acordo com Silva (2000) o *software* apresenta as seguintes funcionalidades:

- Dicionário, é utilizado em cada uma das atividades, possibilita a verificação e a existência de palavras. Esta função disponibiliza o significado e sinônimos dos verbetes. A tendência é que os usuários acrescentem verbetes, com suas definições e sinônimos, à medida que descubram que não estão presentes. Permite também a inclusão de palavras novas ao dicionário. Entretanto a função só se aplica via solicitação dos usuários.
- Editor de textos, provido de uma interface simples e familiar para os usuários. Considerando o cenário brasileiro, o editor tende ao paradigma da interface definidos pelo *MS-Windows*, sistema operacional popular nos computadores domésticos. A utilização consiste no lúdico, a exploração dos recursos, simples e divertida. A interface deve ser agradável e abordar usabilidade pertinentes ao universo infantil.
- Tratamento de "erro", o sistema disponibiliza tratamento de qualquer erro gerado, considerado como uma incapacidade do sistema de tratar a informação solicitada. Retornando uma mensagem de correção ortográfica: "não encontrei este termo em meu dicionário" ou "aqui há um erro de ortografia".
- Ícones de ajuda, estão sempre disponíveis em Libras, apresentadas na tela em vídeo no canto direito, com o qual a criança pode solicitar sempre que precisar.

Ainda, o Karytu disponibiliza opção de um contador de histórias, com o qual a criança tem acesso na tela à uma história infantil contada em Libras. Nas telas de criação e montagem, a criança pode criar histórias em quadrinhos, botões, adesivos e desenhos. Permite a mesma digitar qualquer conteúdo nos balões de diálogo, desenhar personagens, ou importar do banco de figuras. O *software* também é composto de jogos para proporcionar momentos de aprendizagem lúdica, a criança brinca com palavras e figuras, monta e desmonta cenários e organiza sequencias de forma lógica (SILVA, 2000).

Segundo Hasselbring e Bausch (2006), quando um aluno apresenta dificuldades de aprendizado e enfrenta desafios de leitura no ambiente escolar e fora dele, a desenvoltura na habilidade de aprendizagem pode ocorrer por meio da inserção do letramento e leitura associados a TA. Para amenizar o problema, várias escolas nos Estados Unidos aderiram tecnologias que ajudam a melhorar as habilidades de leitura e letramento, os aplicativos de treinamento de leitura computadorizada provam ser extremamente eficazes neste quesito, como o *Read, Write & Type!*, é um sistema de aprendizagem desenvolvido pela (*Talking Fingers, Inc.*) e *Read Naturally* (desenvolvido pela *Fluency Company*).

O estudo de leitura e letramento baseada no *software* denominado *READ 180* resultou em ganhos significativos na fluência da leitura e compreensão para estudantes de educação especial da Escola Comunitária Independente de Des Moines Distrito. Os resultados foram significativos, 18% dos estudantes que participaram do projeto não apresentam dificuldades de leitura após um ano de intervenção do programa. É essencial que os educadores, não apenas da educação especial, aprendam a orientar e apoiar os alunos no uso de aplicativos que podem impulsionar sucesso acadêmico (HASSELBRING; BAUSCH, 2006).

O *READ 180*, é um dos poucos *softwares* de TA para intervenção de leitura e letramento projetada para alunos. O mesmo fornece instrução individualizada com base no nível de habilidade e necessidades específicas de cada aluno. Um dos maiores problemas que os alunos enfrentam, está relacionado ao déficit de conhecimento em áreas temáticas. Embora o leitor possa ler todas as palavras de um texto, o leitor não possui conhecimento necessário para compreender o texto, portanto este não faz sentido para o leitor. O *READ 180* propõe uma solução a esta problemática: antes de ler uma passagem de texto, o aluno assiste a um vídeo âncora curto que fornece o conhecimento básico necessário para dar sentido ao texto. Os vídeos âncora são agrupados em torno de áreas como: pessoas e cultura, ciências, matemática, história e geografia. Depois de ver o vídeo, o aluno recebe uma passagem de texto sobre o vídeo que está em seu nível de leitura (READ, 2019).

O *READ 180* inclui suporte à leitura de texto; quando necessário, o aluno pode solicitar ao mesmo que forneça ajuda na decodificação de palavras, frases ou toda a passagem. Após o aluno finalizar a passagem de leitura, o *software* fornece instruções sobre palavras que o mesmo teve dificuldade em ler com rapidez e precisão; o *software* permite ao aluno decodificar, pronunciar, soletrar e definir palavras, bem como quebrá-las em partes e traduzi-las em cinco idiomas diferentes (READ, 2019).

Após o trabalho de vocabulário, o *READ 180* apresenta ao usuário questões de compreensão sobre a passagem. Por fim, uma recapitulação mostra quantas palavras foram lidas corretamente, o aluno continua a ler a passagem com instruções e apoio até que o mesmo possa fazê-lo com rapidez e precisão (READ, 2019).

Segundo Corrêa, Gomes e Ribeiro (2018), os aplicativos *Hand Talk* e *ProDeaf* são frutos de pesquisas realizadas no nordeste do Brasil (Universidade Federal de Alagoas - *Hand Talk*; Universidade Federal de Pernambuco - *ProDeaf*) e, posteriormente, foram lançados no mercado brasileiro de dispositivos móveis por suas respectivas empresas. Ambos são de caráter gratuito, e permitem a tradução automática de palavras, termos e pequenas frases da Língua Portuguesa para Libras (CORRÊA; GOMES; CRUZ, 2018).



O *ProDeaf* Móvel é o primeiro aplicativo tradutor de português para a Libras. Está disponível para *Android*, *iOS* e *Windows Phone*. Com ele é possível traduzir automaticamente pequenas frases para Libras, por meio de texto escrito ou reconhecimento de voz e facilitar o aprendizado da língua de sinais. Ele é o único que possui um Dicionário de Libras, o que possibilita a navegação entre milhares de palavras em português e ver sua tradução sem necessidade de conexão com a Internet (PRODEAF, 2018).

A empresa *ProDeaf* dispõem de outras soluções, como o *ProDeaf WebLibras*, torna os sites acessíveis. O *ProDeaf Web*, que apresenta tradutor, dicionário Português-Libras e ferramenta exclusiva para criar sinas em Libras. O *ProDeaf* atendimento, para trazer acessibilidade dentro das empresas e, o *ProDeaf QR-Code*, um serviço que permite a tradução para Libras de qualquer conteúdo textual do mundo físico por meio de um código de barras 2D (QR-Code) localizado, estrategicamente, próximo ao conteúdo a ser traduzido. Basta o indivíduo surdo apontar seu aparelho celular para o código e usufruir do conteúdo devidamente traduzido para Libras (PRODEAF, 2018).

A utilização do *ProDeaf*, é mediada pelo personagem virtual/intérprete, que permite digitar sentenças na língua portuguesa e traduzir em Libras, já o microfone efetua tradução da voz e áudio para Libras. Em caso da inexistência do sinal de acordo com o pedido realizado pelo usuário o sistema apresenta a digitalização da palavra por meio do alfabeto manual. O aplicativo disponibiliza a criação de conteúdos em Libras, possibilita o acréscimo de vocabulários como sinais novos (PRODEAF, 2018).

O *Hand Talk* (Mãos que Falam) é um aplicativo para dispositivos móveis que converte textos, imagens e áudio para Libras. Está disponível gratuitamente para *Android*, *iOS* e *Blackberry*. A versão para *desktop* possui opções pagas e gratuitas. A empresa, premiada internacionalmente com o prêmio *World Summit Award Mobile*, apresenta o Hugo, que é um personagem 3D que torna uma comunicação interativa e de fácil compreensão. O diferencial deste assistente é que pode ser instalado em computadores com funcionamento similar ao do celular, desta forma pode ser utilizado em navegadores, para auxiliar na tradução de diversos sites (HAND TALK, 2018).

A usabilidade é intermediada pelo personagem virtual/intérprete chamado Hugo, que possibilita ao usuário analisar um melhor ângulo e posição para visualizar o sinal. O aplicativo apresenta uma barra de funções com o histórico de palavras e frases que foram acessadas recentemente; o ícone lápis indicando a entrada do texto a ser traduzido; microfone para gravar a voz e o áudio; já a função facebook direciona a uma página que permite acesso para o aplicativo; a utilização do *frequently asked questions* (FAQ) ou na tradução: perguntas

frequentes, explica tudo que é preciso para utilizar o aplicativo. Para a repetição do sinal o usuário deve clicar duas vezes no Hugo, e para finalizar apenas toque na tela. O ajuste da velocidade dos sinais esta presente na função “ajustes” de acordo com a particularidade da aprendizagem de cada um (HAND TALK, 2018).

De acordo com Corrêa *et al.* (2014) a dinâmica do funcionamento dos aplicativos *Hand Talk* e *ProDeaf*, depende de 3 elementos: um *smartphone* com sistema operacional compatível; acesso a *Internet* móvel; e saber como utiliza-los. Sendo estes requisitos atendidos, o aplicativo é capaz de promover a interação entre a pessoa surda e a ouvinte, bem como da pessoa surda com contextos escritos ou sinalizados.

Silva, Santos e Brito (2016) verificaram o desempenho de alunos no uso dos aplicativos *Hand Talk* e *ProDeaf*, como recurso para aperfeiçoar a relação entre Português, Matemática e Libras. Primeiramente os alunos conheceram os comandos dos aplicativos, depois a tradução da língua Portuguesa para Libras, na sequência os números naturais e por fim a resolução de questões envolvendo as quatro operações básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão) e figuras geométricas (quadrado, triângulo e retângulo). Os resultados foram obtidos via observação, a análise dos dados foram comparadas com as pesquisas bibliográficas. Os autores observaram o entusiasmo por parte dos alunos ao terem acesso a tecnologia amenizando em parte suas dificuldades. No decorrer das atividades o desempenho foi diferenciado na utilização dos aplicativos, o *HandTalk* deixou a desejar em alguns comandos, por exemplo ele não fazia o sinal do retângulo e sim soletrava a palavra. O *ProDeaf* por sua vez, atendeu melhor as expectativas auxiliando os alunos a compreender o conteúdo. Outro aspecto importante destacado é o fato de o *HandTalk* na ausência da Internet funciona perfeitamente usando a datilologia (alfabeto na língua de sinais).

O VLibras é uma plataforma de comunicação para surdos, resultado da parceria entre o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP), por meio da Secretaria de Tecnologia da Informação (STI) e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB). A Suíte VLibras consiste no conjunto de ferramentas computacionais de código aberto, ou seja SL, responsável por traduzir conteúdos digitais para Libras, em que torna os computadores, dispositivos móveis e plataformas *Web* acessíveis para pessoas surdas. O VLibras está disponível para sistemas operacionais *Windows* (versão 7 ou superior), Addon VLibras NVDA, Linux (32 bits), Linux (64 bits) (VLIVRAS, 2018).

Conforme Oliveira, Cruz e Magalhães (2017), o aplicativo consiste em uma ferramenta *online* que auxilia na compreensão de conteúdos, para pessoas que se comunicam por meio da Libras. O aplicativo possibilita a tradução de conteúdos digitais, seja em formato de texto, áudio

ou vídeo, para a Libras. A última versão do *software* público disponibiliza um dicionário com centenas de termos, a funcionalidade desempenha na criação e validação de sinais a partir da função WikiLibras e a tradução de vídeos digitais pela ferramenta Vlibras-Vídeo. A Suíte VLibras está disponível em versões *desktop*, Vlibras-Plugin (navegadores Firefox, Safari e Chrome ) e Vlibras-Móvel (Android e IOS), atendendo de forma satisfatória seu acesso em todas as plataformas disponíveis.

Reis *et al.* (2017) realizaram uma avaliação do aplicativo VLibras-Móvel com usuários surdos. A metodologia aplicada levou em consideração a dificuldade de compreensão de textos por este grupo de usuário e, como consequência, utilizou questionários adaptados focados no uso de imagens, vídeos e conteúdos em Libras. Os usuários executaram 5 testes, a fim de explorar as funcionalidades do VLibras-Móvel: (1) solicitar tradução de palavra a partir da digitação da mesma na caixa de texto; (2) pesquisar uma palavra no dicionário da aplicação; (3) efetuar o *download* de uma tradução previamente solicitada para salvar no dispositivo enquanto vídeo; (4) compartilhar o vídeo salvo em redes sociais; (5) modificar a região na função de regionalismo. A partir das observações realizadas pelos avaliadores e dos dados coletados via questionário constatou-se que os usuários tiveram dificuldades em utilizar funções da interface que opera com descrição textual em Português, a complexidade na identificação do menu e no uso da função de regionalismos. Entretanto, todos os usuários informaram que se sentiam confiantes ao utilizar o aplicativo (REIS *et al.*, 2017).

A *Motionsavvy* é uma empresa que visa resolver os desafios de comunicação entre empresas e clientes surdos. Seus desenvolvimentos recentes são voltados para o reconhecimento de gestos e tecnologia de aprendizado de máquina (MOTIONSAVVY, 2018). A UNI é uma plataforma de comunicação para surdos, a primeira tecnologia de tradução em tempo real do mundo, que converte a linguagem de sinais para o idioma falado, bem como, identifica os gestos do surdo em um espaço virtual 3D, transforma em palavras e reproduz por meio de uma voz automatizada. O aplicativo também realiza o caminho inverso, ou seja, transforma as frases ditas pelo interlocutor em texto, para que o surdo possa ler (MOTIONSAVVY, 2018).

Uma singularidade sobre o desenvolvimento do MotionSavvy é o fato da equipe que o desenvolveu ter acesso a recursos até então não disponíveis para desenvolvedores regulares do *Leap Motion*, por exemplo, a API para desenvolvimento *Mobile* (MOTIONSAVVY, 2018).

Para Escudeiro *et al.* (2017), o tradutor da *Motionsavvy* converte gestos em texto e voz, e voz em texto. O tradutor foi projetado para ser construído em um *tablet*. A plataforma Uni afirma ter 2000 sinais no lançamento e permite que os usuários criem seus próprios sinais.

Dois estudantes universitários da Universidade de Washington venceram o Prêmio de Estudantes *Lemelson-MIT* criando um protótipo de uma luva que pode traduzir a linguagem gestual em discurso ou texto. As luvas têm sensores nas mãos e no pulso, o qual encaminha a informação do movimento da mão da rotação. Não há claros resultados ainda, como o projeto é um protótipo recente (University of Washington, 2016).

O *software* possui as seguintes funcionalidades: *Sign to Speech*: responsável pela funcionalidade de traduzir de gestos para voz. Quando o usuário clica no botão SIGN, existe um banco de dados de sinais já cadastrados que interpreta o gesto capturado e o traduz em voz no idioma inglês; *Speech to Text*: responsável pela funcionalidade de interpretação de voz para texto. Quando o usuário clica no botão LISTEN, a função de captura de voz é iniciada e a cada palavra ou frase dita é traduzida em texto no idioma inglês; *Visualizer*: que é a demonstração na tela do dispositivo das mãos e gestos capturados (MELO, 2015).

A área de TA se destaca pela adaptação e implementação de recursos para pessoas com todos os tipos de deficiência. Tendo em vista que novas tecnologias são rapidamente desenvolvidas e incorporadas, os recursos de realidade aumentada (RA) são considerados como instrumentos capazes de promover e facilitar a aprendizagem do aluno surdo. O emprego da tecnologia de RA possibilita a manipulação de elementos virtuais que passam a fazer parte do espaço real. O ambiente virtual se mistura com os elementos propostos e apresentados no aplicativo, ao passo que a imagem representada na tela do computador é a de uma cena real, com a possibilidade de se inserir elementos virtuais. Para a criação de atividades empregando essa tecnologia, são necessários marcadores, que, identificados por um sistema, podem ser traduzidos e representar algum elemento visual (CARVALHO; MANZINI, 2017).

Carvalho e Manzini (2017) aplicaram e verificaram a eficácia de um *software* de ensino para surdos com tecnologia de RA. Observou-se que os alunos tiveram dificuldade em escolher as letras do alfabeto para a construção de palavras, bem como memorizar a sequência correta de letras que compõe uma palavra na Língua Portuguesa. Quanto aos sinais, notou-se que os participantes dominavam os sinais mas apresentavam dificuldades em identificar seus correspondentes: figura e palavra escrita em Língua Portuguesa. Os autores concluíram que aplicação do recurso pode não só ensinar palavras e relações novas, como também ampliar a elaboração de estratégias para o ensino planejado em Educação Especial.

Embora existam *softwares* como os citados acima, que são facilitadores ou tradutores da comunicação dos surdos com a comunidade. Entretanto, é preciso lembrar que a comunicação do surdo só se faz possível por meio da educação efetiva, quando voltada para a

comunidade surda requer atenção especial, um planejamento diferenciado, com utilização de metodologias distintas das aplicadas para os não-surdos.

Segundo Montanher, Jesus, Fernandes (2010), o aprendizado de Libras na escola faz com que as crianças surdas vivenciem práticas linguísticas intercedidas por uma língua acessível, de gênero visual-espacial definida como letramento, que possibilita ampliar a perspectiva de inclusão e a prática do direito de acesso ao conhecimento.

Conforme os mesmos autores, o letramento em Libras e Língua Portuguesa tem como objetivo conceber oportunidades que permitam às crianças surdas obter experiências comunicativas em Libras, de modo a constituir sua identidade linguística e cultural de forma natural na Educação Infantil. Tendo em vista este cenário, faz-se necessário o desenvolvimento de um *software* ou aplicativo que proporcione aos docentes uma ferramenta de comunicação visual e possibilite criar e manter material didático que auxilie no letramento dos surdos na educação inicial.

Esta realidade motivou a criação de um produto educacional denominado “L”, o qual possibilita resolver problemas da realidade da comunidade surda, o produto foi elaborado com o objetivo de facilitar o ensino e proporcionar interatividade ao surdo. As ferramentas das quais este aplicativo dispõe pretendem auxiliar no aprendizado por meio do letramento em Libras. É importante ressaltar que foi possível obter um aplicativo totalmente gratuito com a utilização de *softwares* livres.

O produto é subdividido em duas categorias: plataforma *Web* e o aplicativo *mobile*, a plataforma é responsável pelo gerenciamento e processamento de dados e não influencia no desempenho dos dispositivos *mobile*. O aplicativo “L” consiste em uma abordagem de aprendizado combinado, possibilita à todos usuários uma ferramenta exclusiva, com a qual a experiência de aprendizagem visual por meio de imagem e *gifs* é associada a uma palavra ou vogal, gerando um modelo flexível que combina instrução tradicional de letramento à uma plataforma *online* e interativa, em que o acesso é efetuado em qualquer hora ou lugar.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa é a modalidade do conhecimento que possui características próprias no que diz respeito à concepção, necessidades e metodologias. Para Vargas (1985) a pesquisa científica e tecnológica divergem somente em razão da valorização prática e econômica de seu instrumento. Na pesquisa tecnológica tem-se a necessidade de deixar claro o fim a que se pretende, os custos e os benefícios de seus resultados devem ser explícitos, e os objetivos e metas devem ser claros e precisos na aplicação da pesquisa.

De acordo com Cupani (2006) as pesquisas que abrangem: projetar artefatos, planejar sua construção, operação, configuração, manutenção e acompanhamento, com base no conhecimento científico, são definidas como pesquisa científica e tecnológica. Segundo este mesmo autor, a repercussão da pesquisa científica está associada à descoberta de algo existente. E a pesquisa tecnológica está direcionada à produção de algo novo (CUPANI, 2006).

De acordo com Jung (2004), a pesquisa de desenvolvimento ou tecnológica tem como objetivo resolver problemas concretos. A aplicação das teorias às necessidades humanas, também denominada de tecnológica. Produz produtos, processos e patentes, gera novas tecnologias e conhecimentos resultantes do processo de pesquisa. É utilizada pelos Cursos de Engenharia da Produção e Ciência da Computação. O objetivo principal é a produção de novos produtos e processos, os seus resultados nem sempre são divulgados, pois podem gerar novas patentes.

Neste seguimento a classificação do caráter metodológico pode ser definido como pesquisa de desenvolvimento ou tecnológica.

#### 3.2 DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARE*

Segundo Rezende (2015), a organização, desenvolvimento e manutenção de sistemas modulares está incumbido à área da computação denominada Engenharia de *Software*. Para Gonçalves (2014), a Engenharia de *Software*, possibilita a elaboração de um sistema de forma racional e no prazo estabelecido. Sommerville (2007) complementa, é uma metodologia que

está associada aos processos de construção do *software*, desde a especificação até a manutenção.

Para Pressman e Maxim (2016) o desenvolvimento de um *software* compõe-se em cinco atividades estruturais: comunicação, planejamento, modelagem, desenvolvimento e entrega. Dentre as etapas, Gonçalves (2014) elucida que na comunicação, os requisitos são definidos diretamente com o cliente, no planejamento o desenvolvedor ou a equipe define os métodos para aplicar esses requisitos, na modelagem é realizada a escolha do modelo que será usado para o desenvolvimento como por exemplo, o modelo cascata, incremental, espiral, entre outros. A modelagem é a essência de todas as práticas para a elaboração de um *software* de qualidade. A utilização de modelos permite observar e controlar a arquitetura do sistema, gerenciar os riscos, visualizar e compreender os seus requisitos (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2006).

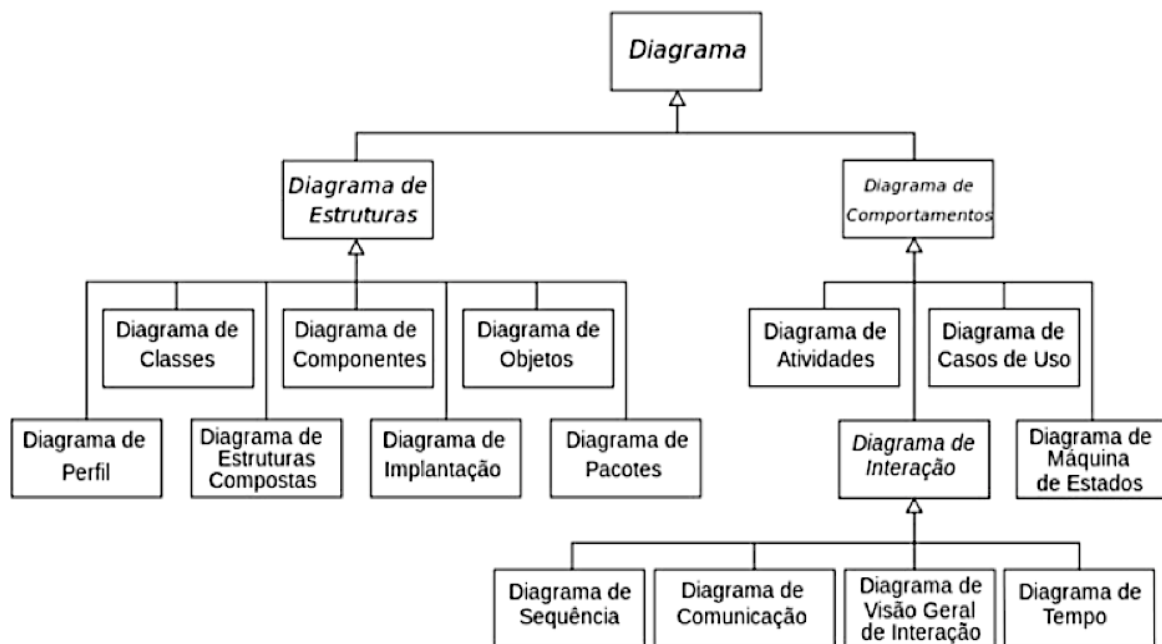
Para Turine e Masiero (1996), a documentação dos requisitos é uma etapa importante no desenvolvimento de *softwares*. Nesta etapa são definidas funcionalidades, requisitos, entidades, atributos, relacionamentos, atores, ordem de execução, entre outros aspectos que o desenvolvedor deverá respeitar no desenvolvimento para obter um *software* bem-sucedido. Sobre requisitos, os mesmos podem ser: funcionais ou não-funcionais. Os funcionais correspondem a uma lista de todas as atividades que o sistema executa. Já os não-funcionais, representam as restrições que se coloca sobre como o *software* deve realizar os requisitos funcionais (WAZLAWICK, 2004).

De acordo com Pressman e Maxim (2016), a modelagem dos requisitos é a primeira representação técnica que um sistema deve conter. Para desenvolver esta etapa, utiliza-se a combinação de formas textuais e diagramas para representar os requisitos de uma forma que permita o seu entendimento. Segundo o mesmo autor, a modelagem do *software* pode ser assentada em cenários, utiliza-se de “caso de uso” para representar uma interação específica do sistema por meio da notação gráfica.

Entretanto Bezerra (2007), elucida que para uma visão procedural da interação, o uso pode ser enriquecido com vários diagramas da linguagem denominada *Unified Modeling Language* (UML), uma linguagem gráfica visual aplicada para modelar sistemas orientados a objetos, que permite construir diagramas para representar diversos panoramas de um sistema. A linguagem UML pode ser utilizada para a modelagem de sistemas, independente da linguagem de programação utilizada na implementação do mesmo, a vantagens na utilização da UML, pois diferentes sistemas de *software* requerem abordagens diversas de desenvolvimento (BEZERRA, 2015).

Para Booch, Rumbaugh e Jacobson (2006), a UML fornece um padrão para arquitetura de projetos, facilita a exemplificação das funções, processos, banco de dados, classes de determinada linguagem da programação e componentes do *software*. Segundo os mesmos autores, os diagramas que permitem visualizar as partes estáticas de sistema são os: de classes, de componentes, de estrutura composta, de objetos, de implementação e de artefatos. O diagrama de classes é mais encontrado em sistemas de modelagem orientado a objetos. Para visualizar as partes dinâmicas, são utilizados os diagramas: de sequência, de caso de uso, comunicação, de gráfico de estados e de atividades. A hierarquia dos diagramas UML está representada na Figura 1.

**Figura 1 - Hierarquia dos diagramas UML**

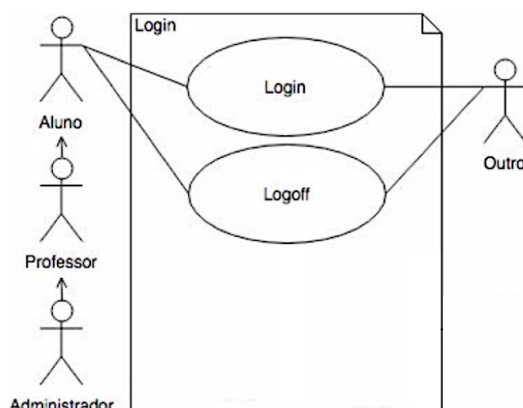


Fonte: Adaptado de UML (2015).

Entre os diagramas da UML, os de sequência e de caso de uso serão aplicados no desenvolvimento do produto. Para Pender (2004), o diagrama de sequência faz uso da visualização orientada para o tempo, esse diagrama utiliza um conjunto de ícones de objeto e linhas de tempo associadas (linhas de tempo do objeto). O diagrama de caso de uso (Figura 2) apresenta um conjunto de casos de uso, atores e seus relacionamentos. Este diagrama proporciona uma visão de suporte para o comportamento de um sistema (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2006).



**Figura 2 - Diagrama de Caso de Uso**



**Fonte: Autoria própria.**

Segundo Bezerra (2015), a marcação utilizada para representar os autores consiste na figura de um boneco. Esta notação, entretanto, não corresponde necessariamente ao significado de autor em sua plenitude, nem sempre corresponde a seres humanos como a notação leva a entender. Entretanto, os relacionamentos de comunicação são representados por uma seta que interliga o autor ao caso de uso. O relacionamento de extensão é representado por uma seta tracejada em que o caso de uso estende a outro caso de uso, a seta tracejada é predefinida pela UML para ilustrar a representação desse relacionamento. A fronteira do sistema pode ser representada no caso de uso por meio de um retângulo, com o qual os atores são posicionados do lado de fora do mesmo, para evidenciar a parte externa do sistema a parte interna.

### 3.2.1 Tecnologias

As tecnologias utilizadas para a implementação do aplicativo contém código aberto, que permitem a liberdade de realizar as alterações necessárias em seu código-fonte. Bem como não possui custos com licenças, desta forma reduz-se custos durante e após o desenvolvimento.

O sistema *Web* é definido como uma ferramenta de acesso, disponível em qualquer dispositivo com conexão à *Internet*, utiliza-se autenticação de usuário e senha, assim garante-se a segurança dos dados fornecidos pelos usuários. Deste modo, os dados são acessíveis para qualquer pessoa envolvida com desenvolvimento do projeto. O sistema *Web* foi desenvolvido com a utilização das tecnologias citadas a seguir:

O sistema para banco de dados optado foi o PostgreSQL, trata-se de um banco de dados objeto-relacional de código aberto. Este sistema gerenciador de banco de dados (SGBD)

foi utilizado devido a flexibilidade, gratuidade e facilitação na utilização e tratamento de dados (POSTGRESQL, 2018).

A linguagem de programação *Java* foi utilizada na camada de comportamentos, para manipulação e processamento de dados. *Java* é uma linguagem de programação orientada a objetos, desenvolvida inicialmente pela empresa *Sun Microsystems* e lançada em 1995, e atualmente mantida pela empresa *Oracle Corporation* (INDRUSIAK, 1996).

O *JavaScript* é uma linguagem de programação interpretada. Foi originalmente implementada como parte dos navegadores *Web* para que *scripts* pudessem ser executados do lado do cliente e interagissem com o usuário sem a necessidade deste *script* passar pelo servidor.

Para criação da infraestrutura da página *Web* foi utilizado o *HyperText Markup Language* (HTML), que significa Linguagem de Marcação de Hipertexto. É uma linguagem de marcação empregada na construção de páginas na *Web*. Viabiliza a criação de documento simples, como, por exemplo: cabeçalhos, listas, ilustrações e algumas possibilidades para hipertexto e multimídia em uma página de *Internet* (ALMEIDA, 2002).

Para a categoria de apresentação da página *Web* que é composta pelas folhas de estilos, foi utilizado a linguagem *Cascading Style Sheets* (CSS), uma linguagem de folhas de estilo utilizada para definir a apresentação de documentos escritos em uma linguagem de marcação, como o HTML.

Para realizar a troca de informações entre a linguagem de desenvolvimento e o banco de dados, foi empregado o *framework* de licença livre *Hibernate*, por ser considerado confiável, altamente configurável, extensível e apresentar vantagens como a escalabilidade em qualquer ambiente e o foco na persistência dos dados que permite aos programadores escrever aplicativos com mais facilidade (HIBERNATE, 2018).

Para trazer produtividade para o desenvolvimento da aplicação *Java Web*, utilizou-se a metodologia de injeção de dependências, optou-se pelo o *framework* brasileiro VRaptor 3 desenvolvido pela empresa Caelum, foi escolhido por tratar-se de um *framework Model View Controller* (MVC) *open source* que possui suporte amplo da comunidade de desenvolvedores (VRAPTOR, 2018).

Para a camada de manipulação de eventos como animações foi empregada a biblioteca JQuery. Esta Biblioteca de *JavaScript* é pequena, rápida e rica em recursos, manipula eventos, animação e Ajax, com uma combinação de versatilidade e 34 capacidades de extensão (JQUERY, 2018).

A aplicação foi criada em Ambiente de Desenvolvimento Integrado Eclipse, fornece *IDEs* e plataformas para praticamente todas as linguagens e arquiteturas. O Eclipse é conhecido por sua *IDE Java*, *C/C++*, *JavaScript* e *IDEs PHP* disponibilizados em plataformas extensíveis para criar aplicações *desktop*, *Web* e *IDEs* de nuvem. As plataformas oferecem extensa coleção de ferramentas adicionais disponíveis para desenvolvedores de *software*. O *Tomcat* é um servidor *Web Java*, mais especificamente, um contêiner de *servlets*. O mesmo foi utilizado em conjunto com o *IDE Eclipse* para compilar o *software*.

O compilador utilizado é o *TypeScript*, pode ser usado em qualquer *host JavaScript*. O *TypeScript* possui ferramentas de aprimoramento com suporte para auto completar, verificação de tipos e a documentação de origem. O *TypeScript* vem sendo desenvolvido no *GitHub* (TYPESCRIPT, 2018).

O aplicativo foi desenvolvido com a utilização do *Ionic*, uma plataforma tecnológica de desenvolvimento móvel. Um *Framework* e *Cloud* que possibilita aos desenvolvedores utilizar tecnologias *Web*, para criar aplicativos móveis híbridos de alta qualidade e, em seguida, dimensionem esses aplicativos simplesmente com serviços como autenticação do usuário, notificações *push*, implantações ativas entre outros (IONIC, 2018).

### 3.2.2 Hospedagem do Ambiente Web

O produto desenvolvido foi armazenado no servidor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), universidade pública mantida pelo Governo Federal com sua sede localizada na cidade de Curitiba, capital do estado brasileiro do Paraná.

O ambiente foi virtualizado e configurado a fim de permitir a expansão dos recursos de *hardware* necessários para execução do sistema. A aplicação foi hospedada em um dos servidores da UTFPR, o servidor disponibilizado contém as seguintes configurações:

- a) Sistema operacional (SO): CentoOS-7;
- b) Memória: 32GB;
- c) Processamento: 16 núcleos com 3.2GHz;
- d) Armazenamento: 1TB;
- e) Banco de dados: PostgreSQL 9.3;
- f) Extensão espacial: Postgis 2.0;
- g) Servidor Web Java: Apache Tomcat 8.0.43.

O servidor atua como repositório do sistema Web, neste cenário, o SO Linux CentoOS-7 executa os processos do sistema e utiliza as configurações de hardware disponíveis para maximizar o processamento de dados

## 4 RESULTADOS

### 4.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

O sistema consiste na ferramenta *Web*, desenvolvida para auxiliar professores na criação e no compartilhamento de conteúdo na forma de letramento para ensino de surdos. Para efetuar o acesso deste material, foi desenvolvido um aplicativo para dispositivos móveis, que possibilita a interação de alunos e professores com o conteúdo disponibilizado na plataforma.

No Quadro 2 estão apresentadas a divisão das atividades para elaboração do *software*.

**Quadro 2 - Divisão das atividades**

<b>Fase</b>	<b>Descrição</b>
Requisito	Levantamento de dados
Análise	Organização dos requisitos levantados Elaboração dos diagramas
Desenvolvimento	Codificação do sistema de acordo com o que foi levantado nas fases de requisito e análise
Transição	Teste de usabilidade

**Fonte: Autoria própria.**

O *software* proposto foi desenvolvido fundamentado em conceitos de Engenharia de *Software*, dividido nas seguintes fases: requisito, análise, desenvolvimento e transição, o que favorece o gerenciamento.

#### 4.1.1 Documentos de Requisitos

Foram gerados os documentos de requisitos para serem utilizados como método de análise e documentação do processo de desenvolvimento. Os requisitos funcionais (RF) são uma forma de definir a função e o comportamento que o *software* deverá respeitar. Nos RF descreve-se os valores de entrada, saída e comportamento. Os principais RF do sistema estão demonstrados nos Quadros 3 - 29.

**Quadro 3 - (RF-01) Login**

<b>RF-001 - Login</b>	
Descrição	Usuários com o login e senha cadastrados, poderão ter acesso a área restrita do sistema.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	N.A.
Saída e pós-condições	Autenticação no sistema
Execução	Administrador + Professor + Aluno + Outro

**Fonte: Autoria própria.**

**Quadro 4 - (RF-02) Registro**

<b>RF-002 - Registre-se</b>	
Descrição	Usuários poderão realizar o cadastro a partir do botão "Registre-se". Usuários cadastrados, deverão ser aprovados por um Administrador do sistema.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	N.A.
Saída e pós-condições	Novo usuário no sistema com o perfil "Outro".
Execução	OFF

**Fonte: Autoria própria.**

**Quadro 5 - (RF-03) Perfil**

<b>RF-003 - Meu Perfil</b>	
Descrição	Usuários identificados no sistema, terão acesso a editar informações pessoais.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF - 001
Saída e pós-condições	Atualização do registro do usuário logado.
Execução	Administrador + Professor + Aluno + Outro

**Fonte: Autoria própria.**

**Quadro 6 - (RF-04) Lista de instituições**

<b>RF-004 - Lista de Instituições</b>	
Descrição	Permite listar as instituições cadastradas no sistema. Administradores terão acesso a lista de registros.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF-001
Saída e pós-condições	Lista de Instituições
Execução	Administrador

**Fonte: Autoria própria.**

**Quadro 7 - (RF-05) Cadastrar instituição**

<b>RF-005 - Cadastrar Instituição</b>	
Descrição	Permite cadastrar nova instituição no sistema. Administradores terão acesso ao cadastro de registros
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF-004
Saída e pós-condições	Um novo registro no sistema
Execução	Administrador

**Fonte: Autoria própria.**

**Quadro 8 - (RF-06) Editar instituição**

<b>RF-006 - Editar Instituição</b>	
Descrição	Permite editar uma instituição cadastrada no sistema. Administradores terão acesso para editar um registro.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF-005
Saída e pós-condições	Atualização do registro selecionado
Execução	Administrador

**Fonte: Autoria própria.**

**Quadro 9 - (RF-07) Ativar instituição**

<b>RF-007 - Ativar Instituição</b>	
Descrição	Permite ativar uma instituição inativa no sistema. Administradores terão acesso para ativar um registro.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF-005 / RF-008
Saída e pós-condições	Atualiza o status do registro para "Ativo"
Execução	Administrador

**Fonte: Autoria própria.**

**Quadro 10 - (RF-08) Desativar instituição**

<b>RF-008 - Desativar Instituição</b>	
Descrição	Permite desativar uma instituição ativa no sistema. Administradores terão acesso a desativar um registro.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF-005
Saída e pós-condições	Atualizar o status do registro para "Inativo"
Execução	Administrador

**Fonte: Autoria própria.**

**Quadro 11 - (RF-09) Lista de usuários**

<b>RF-009 - Lista de Usuários</b>	
Descrição	Permite listar os usuários cadastrados no sistema. Administrador: Acesso total a lista de registros. Professor: Acesso total a lista de registros da instituição.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF-005
Saída e pós-condições	Lista de usuários cadastrados no sistema



Execução	Administrador + Professor
----------	---------------------------

Fonte: Autoria própria.

#### Quadro 12 - (RF-10) Cadastrar usuário

RF-010 - Cadastrar Usuário	
Descrição	<p>Permite cadastrar novo usuário no sistema.</p> <p>Administrador: Cadastros visíveis para os usuários do sistema.</p> <p>Professor:</p> <p style="padding-left: 40px;">Cadastros visíveis para usuários do sistema.</p> <p style="padding-left: 40px;">Cadastro vinculado a instituição do Professor logado. [1] [SÉP]</p>
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF-009
Saída e pós-condições	Novo registro no sistema
Execução	Administrador + Professor

Fonte: Autoria própria.

#### Quadro 13 - (RF-11) Editar usuário

RF-011 - Editar Usuário	
Descrição	<p>Permite editar usuário cadastrado no sistema.</p> <p>Administrador: edição dos registros do sistema.</p> <p>Professor: edição dos registros do sistema com vínculo à instituição do professor logado.</p>
Prioridade	Permite editar uma instituição cadastrada no sistema
Entradas e pré-condições	RF-010
Saída e pós-condições	Atualização do registro selecionado
Execução	Administrador + Professor

Fonte: Autoria própria.

**Quadro 14 - (RF-12) Ativar usuário**

<b>RF-012 - Ativar Usuário</b>	
Descrição	Permite ativar usuário inativo no sistema.  Administrador: ativação dos registros inativos.  Professor: ativação dos registros inativos do sistema com vínculo à instituição do professor logado
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF-010 / RF-013
Saída e pós-condições	Atualiza o status do registro para "Ativo"
Execução	Administrador + Professor

**Fonte: Autoria própria.**

**Quadro 15 - (RF-13) - Desativar usuário**

<b>RF-013 - Desativar Usuário</b>	
Descrição	Permite desativar usuário ativo no sistema.  Administrador: desativação dos registros ativos.  Professor: desativação dos registros ativos do sistema com  Vínculo à instituição do professor logado.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF-010
Saída e pós-condições	Atualizar o status do registro para "Inativo"
Execução	Administrador + Professor

**Fonte: Autoria própria.**

**Quadro 16 - (RF-14) Lista de carácter**

<b>RF-014 - Lista de Carácter</b>	
Descrição	Permite listar os caracteres cadastrados no sistema.  Administrador: acesso total a lista de registros.  Professor: acesso total a lista de registros da instituição.

Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF - 009
Saída e pós-condições	Lista de caracteres cadastrados no sistema
Execução	Administrador + Professor

Fonte: Autoria própria.

#### Quadro 17 - (RF-15) Cadastrar carácter

RF-015 - Cadastrar Carácter	
Descrição	<p>Permite cadastrar novos caracteres no sistema.</p> <p>Administrador cadastros visíveis para todos do sistema.</p> <p>Professor:</p> <p style="padding-left: 40px;">Cadastro visível para os usuários do sistema.</p> <p style="padding-left: 40px;">Cadastro vinculado a instituição do professor logado.</p>
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF - 014
Saída e pós-condições	Um novo registro no sistema
Execução	Administrador + Professor

Fonte: Autoria própria.

#### Quadro 18 - (RF-16) Editor carácter

RF-016 - Editar Carácter	
Descrição	<p>Permite editar carácter cadastrado no sistema.</p> <p>Administrador: edição dos registros do sistema.</p> <p>Professor: edição dos registros do sistema com vínculo à instituição do professor logado.</p>
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF - 015
Saída e pós-condições	Atualização do registro seleccionado

Execução	Administrador + Professor
----------	---------------------------

**Fonte: Autoria própria.**

#### Quadro 19 - (RF-17) Ativar carácter

RF-017 - Ativar Carácter	
Descrição	<p>Permite ativar carácter inativo no sistema.</p> <p>Administrador: ativação dos registos inativos.</p> <p>Professor: ativação dos registos inativos do sistema com vínculo à instituição do professor logado.</p>
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF - 015 / RF - 018
Saída e pós-condições	Atualiza o status do registo para "Ativo"
Execução	Administrador + Professor

**Fonte: Autoria própria.**

#### Quadro 20 - (RF-18) Desativar carácter

RF-018 - Desativar Carácter	
Descrição	<p>Permite desativar carácter ativo no sistema.</p> <p>Administrador: desativação dos registos ativos.</p> <p>Professor: desativação dos registos ativos do sistema com vínculo à instituição do professor logado.</p>
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF - 015
Saída e pós-condições	Atualizar o status do registo para "Inativo"
Execução	Administrador + Professor

**Fonte: Autoria própria.**

**Quadro 21 - (RF-19) Lista de palavra**

<b>RF-019 - Lista de Palavra</b>	
Descrição	Permite listar as palavras cadastradas no sistema. Administrador: acesso total a lista de registros. Professor: acesso total a lista de registros da instituição.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF - 015
Saída e pós-condições	Lista de Palavras cadastradas no sistema
Execução	Administrador + Professor

**Fonte: Autoria própria.**

**Quadro 22 - (RF-20) Cadastrar palavra**

<b>RF-020 - Cadastrar Palavra</b>	
Descrição	Permite cadastrar nova palavra no sistema. Administrador: cadastros visíveis para os usuários do sistema. Professor: cadastro visíveis para os usuários do sistema. [SEP] cadastro vinculado a instituição do Professor logado. [SEP]
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF - 019
Saída e pós-condições	Um novo registro no sistema
Execução	Administrador + Professor

**Fonte: Autoria própria.**

**Quadro 23 - (RF-21) Editar palavra**

<b>RF-021 - Editar Palavra</b>	
Descrição	Permite editar palavra cadastrada no sistema. Administrador: edição dos registros do sistema. Professor: edição dos registros do sistema com vínculo à instituição do

	professor logado.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF - 020
Saída e pós-condições	Atualização do registro selecionado
Execução	Administrador + Professor

**Fonte: Autoria própria.**

#### Quadro 24 - (RF-22) Ativar palavra

RF-022 - Ativar Palavra	
Descrição	Permite ativar palavra inativa no sistema. Administrador: ativação dos registros inativos. Professor: ativação dos registros inativos do sistema com vínculo à instituição do professor logado.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF - 020 / RF - 023
Saída e pós-condições	Atualiza o status do registro para "Ativo"
Execução	Administrador + Professor

**Fonte: Autoria própria.**

#### Quadro 25 - (RF-23) Desativar palavra

RF-023 - Desativar Palavra	
Descrição	Permite desativar palavra ativa no sistema. Administrador: desativação dos registros ativos. Professor: desativação dos registros ativos do sistema com vínculo à instituição do professor logado.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF - 020
Saída e pós-condições	Atualizar o status do registro para "Inativo"

Execução	Administrador + Professor
----------	---------------------------

Fonte: Autoria própria.

#### Quadro 26 - (RF-24) Procurar

RF-024 - Procurar	
Descrição	Permite procurar as imagens de uma palavra/caractere informado.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF - 020
Saída e pós-condições	Conjunto de imagens e <i>Graphics Interchange Format (GIF)</i> que ilustra o informação a ser procurada
Execução	Administrador + Professor + Aluno + Outro

Fonte: Autoria própria.

#### Quadro 27 - (RF-25) Login (*Mobile*)

RF-025 - Login ( <i>Mobile</i> )	
Descrição	Usuários com o login e senha cadastrados, poderão ter acesso a área restrita do sistema.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF - 010
Saída e pós-condições	Autenticação no sistema
Execução	Administrador + Professor + Aluno + Outro

Fonte: Autoria própria.

#### Quadro 28 - (RF-26) Registrar-se (*Mobile*)

RF-026 - Registre-se ( <i>Mobile</i> )	
Descrição	Usuários poderão realizar o cadastro a partir do botão "Registre-se". Usuários cadastrados, deverão ser aprovados por um Administrador do sistema.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	N.A.

Saída e pós-condições	Novo usuário no sistema com o perfil "Outro".
Execução	OFF

Fonte: Autoria própria.

#### Quadro 29 - (RF-27) Procurar (*Mobile*)

RF-027 - Procurar ( <i>Mobile</i> )	
Descrição	Permite procurar as imagens de uma palavra/caractere informado.
Prioridade	Essencial
Entradas e pré-condições	RF - 024
Saída e pós-condições	Conjunto de imagens e <i>gifs</i> que ilustram a informação a ser procurada
Execução	Administrador + Professor + Aluno + Outro

Fonte: Autoria própria.

Os requisitos não-funcionais (RNF) são todos os comportamentos que o *software* deverá respeitar. São cálculos, manipulação de processamento, desempenho desejado, confiabilidade e segurança. Nos quadros 20 - 37 estão representados os RNF do sistema.

#### Quadro 30 - (RNF-01) Disponibilidade da aplicação

RNF-001 - Disponibilidade da aplicação	
Categoria	Disponibilidade
Prioridade	Essencial
Descrição	A aplicação ficará disponível 95% do ano, sendo que 5% do tempo, o servidor ou a aplicação estará em manutenção.

Fonte: Autoria própria.

#### Quadro 31 - (RNF-02) Controle de acesso

RNF-002 - Controle de acesso	
Categoria	Segurança



Prioridade	Essencial
Descrição	A ação realizada pelo usuário na aplicação, deverá passar por um conjunto de algoritmos que garantirá a segurança e a confidencialidade dos dados cadastrados no <i>software</i> .

Fonte: Autoria própria.

#### Quadro 32 - (RNF-03) Segurança contra invasões

<b>RNF-003 - Segurança contra invasões</b>	
Categoria	Segurança
Prioridade	Essencial
Descrição	A aplicação não poderá ter “portas abertas” para invasão. Garantido segurança e confiabilidade em sua implantação e implementação.

Fonte: Autoria própria.

#### Quadro 33 - (RNF-04) Banco de dados

<b>RNF-004 - Banco de dados</b>	
Categoria	Segurança
Prioridade	Essencial
Descrição	O banco de dados e a aplicação deverão ser mantidos em servidores separados.

Fonte: Autoria própria.

#### Quadro 34 - (RNF-05) Interface gráfica responsável

<b>RNF-005 - Interface gráfica responsável</b>	
Categoria	Usabilidade
Prioridade	Essencial
Descrição	Por se tratar de um <i>software Web</i> , é necessário garantir um layout responsivo.

Fonte: Autoria própria.

#### Quadro 35 - (RNF-06) Compatibilidade com os navegadores

<b>RNF-006 - Compatibilidade com os navegadores</b>	
---	--

Categoria	Compatibilidade
Prioridade	Essencial
Descrição	O sistema poderá ser acessado dos navegadores: FireFox Mozilla, Google Chrome e Safari.

**Fonte: Autoria própria.**

#### **Quadro 36 - (RNF-07) Disponibilidade *mobile***

<b>RNF-007 - Disponibilidade <i>Mobile</i></b>	
Categoria	Compatibilidade
Prioridade	Essencial
Descrição	O sistema será disponível para a plataforma <i>mobile</i> .

**Fonte: Autoria própria.**

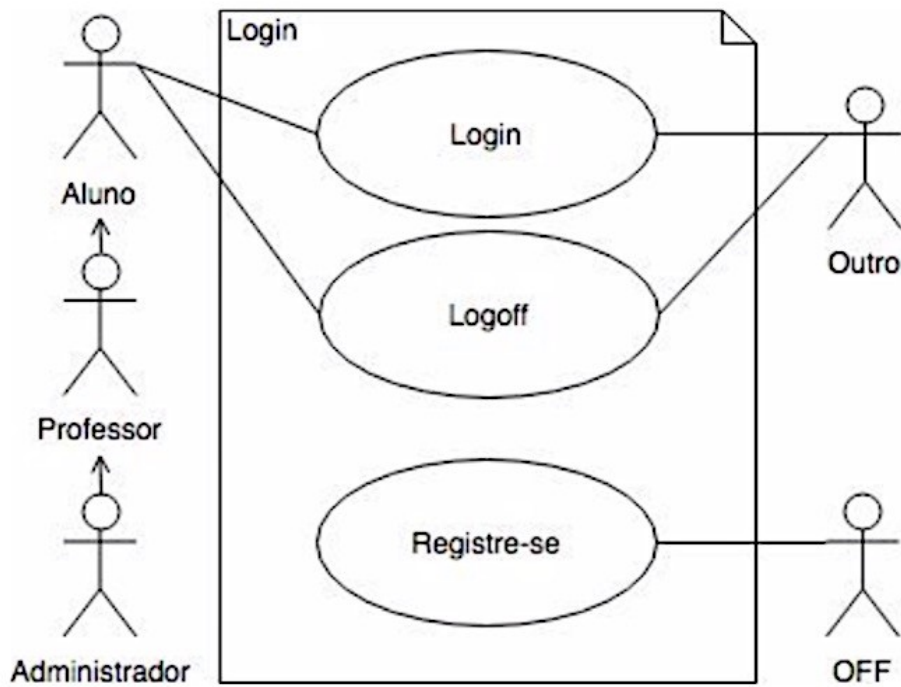
#### **Quadro 37 - (RNF-08) Acesso às informações *mobile***

<b>RNF-008 - Acesso às informações <i>Mobile</i></b>	
Categoria	Usabilidade
Prioridade	Essencial
Descrição	As informações não serão armazenadas no <i>mobile</i> . Os dados visíveis no <i>mobile</i> , serão acessados via API REST.

**Fonte: Autoria própria.**

Os diagramas de caso de uso demonstram os cenários que envolvem o sistema. É possível verificar as ações de um ator e sua interações com o mesmo. Os diagramas de caso de uso que representam o desenvolvimento do sistema, estão apresentados nas Figuras 3 - 11. O caso de uso do *Login* encontra-se ilustrado na Figura 3. Para poder efetuar o controle e manter a segurança existem regras de acesso, os usuários cadastrados no sistema terão a permissão para realizar o login no sistema, usuários sem cadastro poderão realizar o cadastro pela opção Registre-se.

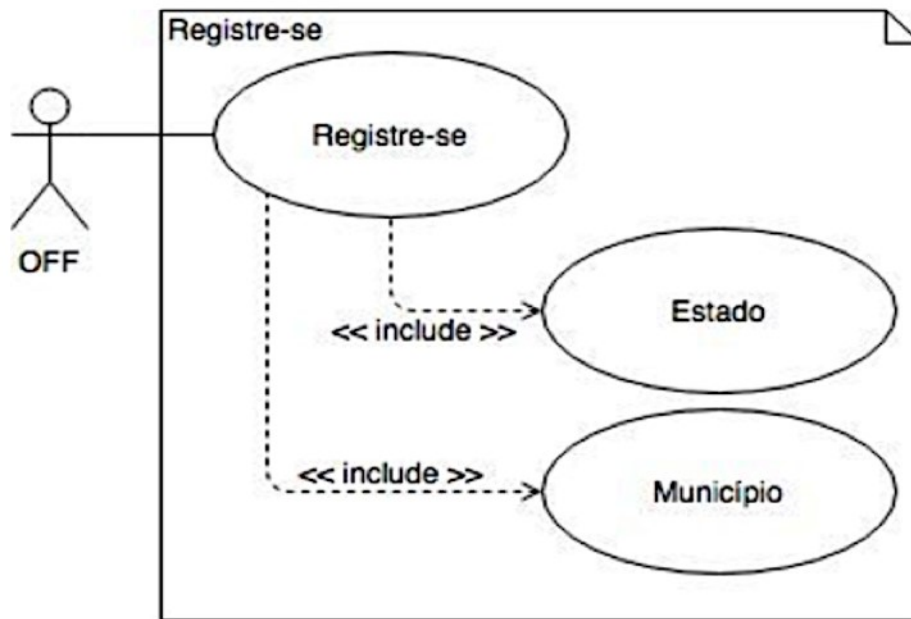
Figura 3 - Caso de uso do *Login*



Fonte: Autoria própria.

O caso de uso Registre-se está representado na Figura 4. O usuário que solicitar novo registro deverá seguir algumas regras de acesso definidas pelo sistema. Os usuários sem cadastro podem realizar novo cadastro pelo Registre-se, o usuário deverá informar o seu Estado e Município, ainda, nesta opção os usuários cadastrados pelo Registre-se ficarão sem instituição e definidos com o perfil “Outro”.

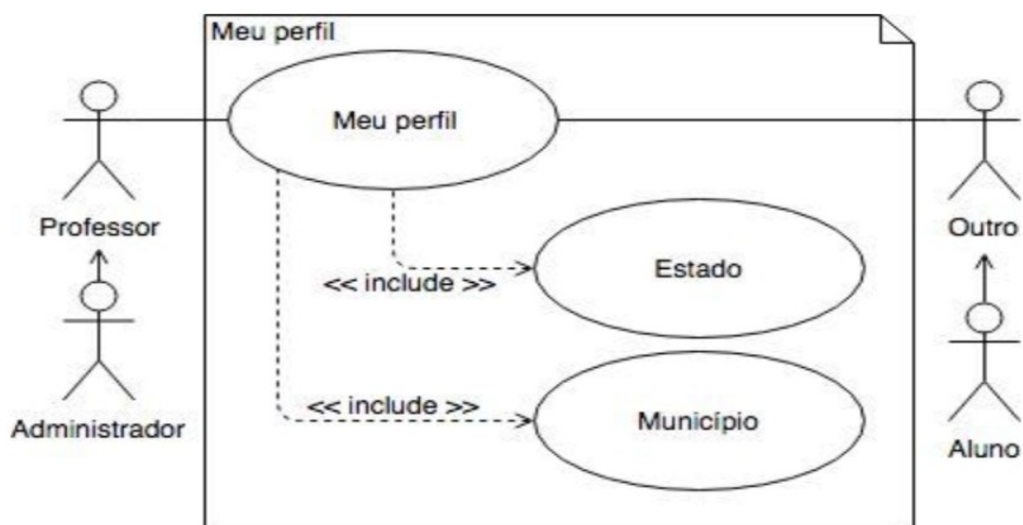
Figura 4 - Caso de uso Registre-se



Fonte: Autoria própria.

Na Figura 5 o caso de uso Meu Perfil elucidada as regras de acesso para usuário identificado (Logado) no sistema, o mesmo poderá editar dados por meio da opção do menu “Meu perfil”.

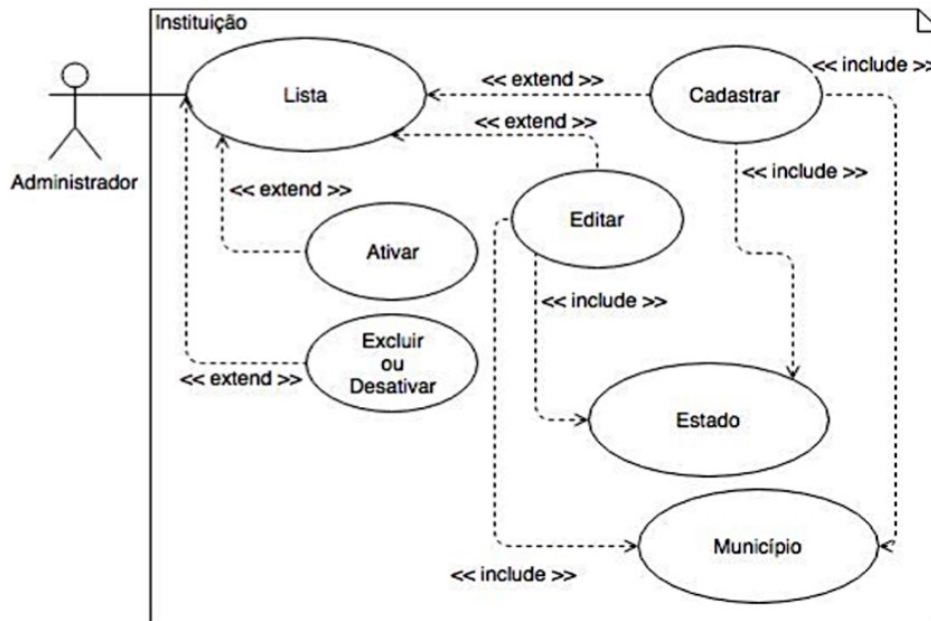
Figura 5 - Caso de uso Meu Perfil



Fonte: Autoria própria.

Regras de acesso apontadas na Figura 6, representam que somente o administrador terá a permissão para: cadastrar, visualizar, editar, ativar as instituições e desativar respectivamente.

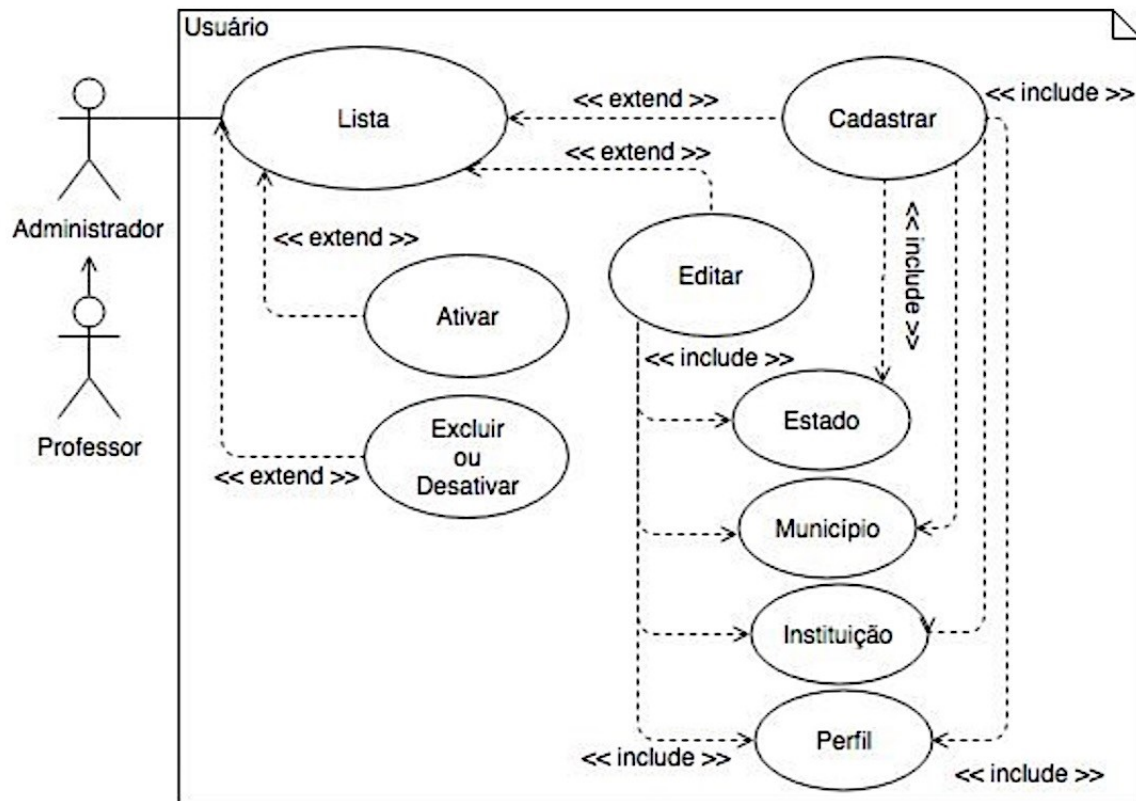
Figura 6 - Regras de Instituição



Fonte: Autoria própria.

O caso de uso (Figura 7) determina as regras de acesso para usuários. O administrador terá permissão para: selecionar uma instituição para o novo usuário, cadastrar usuários para todos os perfis, visualizar os usuários cadastrados no sistema, ativar e desativar ou editar usuário. O professor terá permissão para: cadastrar, ativar, desativar, editar e visualizar usuários da sua instituição. Os usuários cadastrados pelo professor irão permanecer com o perfil aluno e vinculados a instituição do professor respectivamente.

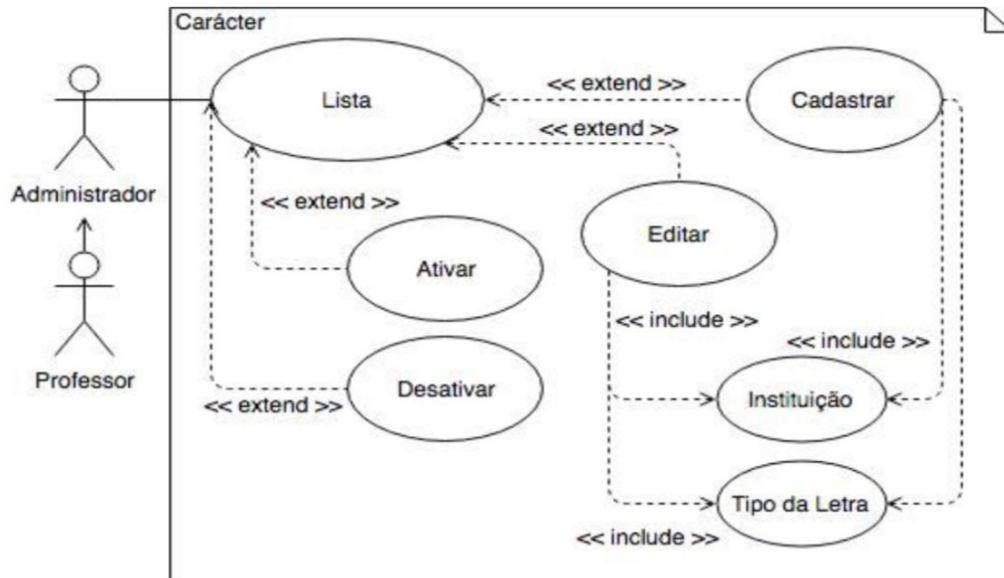
Figura 7 - Caso de uso Usuário



Fonte: Autoria própria.

Na Figura 8 estão definidas as regras de carácter. Estabelece-se que os usuários poderão visualizar todos os caracteres, porém os administradores poderão ativar, editar e desativar qualquer carácter. Para os caracteres cadastrados por um professor, serão vinculados à instituição do mesmo, o professor exclusivamente poderá ativar e editar caracteres da sua instituição.

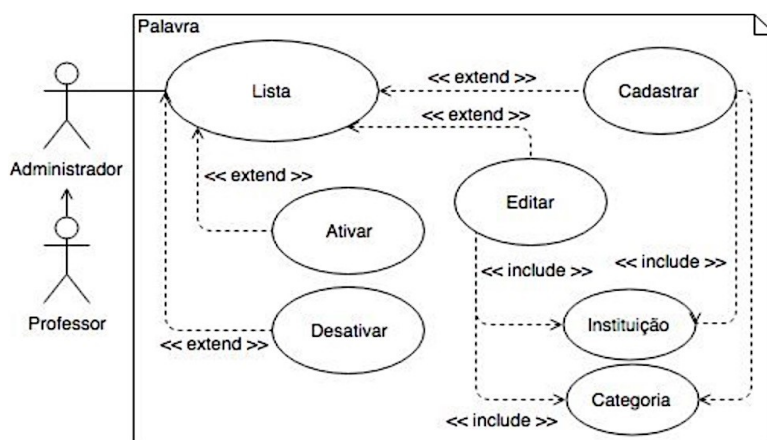
Figura 8 - Caso de uso Carácter



Fonte: Autoria própria.

O caso de uso Palavra está apontado na Figura 9, o professor e administrador poderão visualizar todas as Palavras. Entretanto, o administrador poderá: ativar, editar e desativar qualquer palavra. Por outro lado, as palavras cadastradas por um professor serão vinculadas a instituição do professor, apenas o mesmo poderá: editar e ativar palavras da sua instituição.

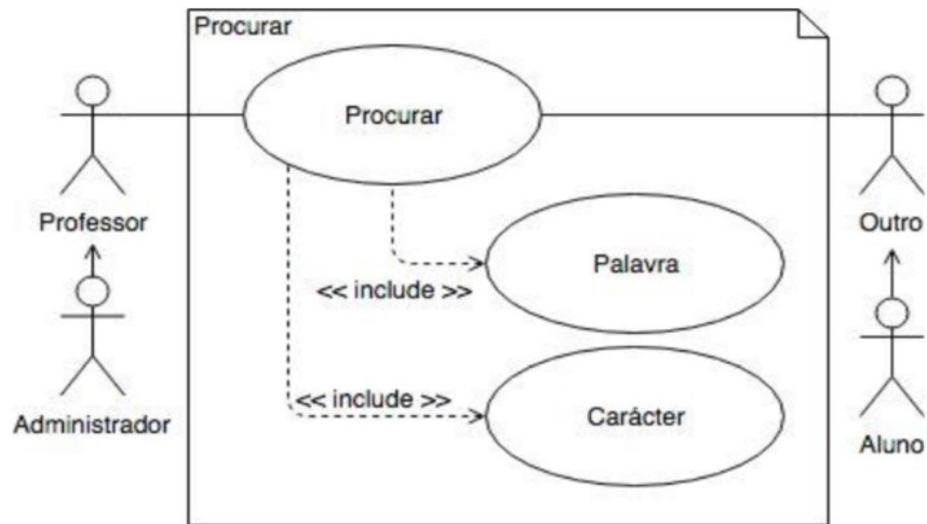
Figura 9 - Caso de uso Palavra



Fonte: Autoria própria.

Para o caso de uso da Figura 10, elucida-se que usuário identificado como “Logado” no sistema poderá pesquisar qualquer palavra ou carácter cadastrado no mesmo.

**Figura 10 - Caso de uso Procurar**



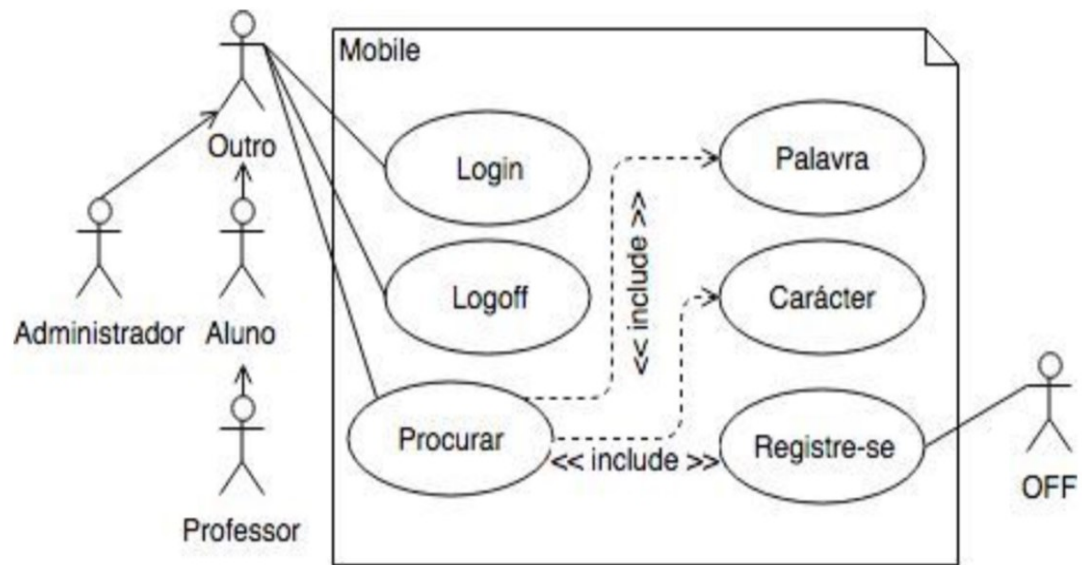
**Fonte: Autoria própria.**

As regras de acesso do aplicativo *mobile* estão representadas na Figura 11, os usuários cadastrados no sistema terão a permissão para realizar o *login*, e usuário identificado como (Logado) no sistema poderá pesquisar uma palavra ou carácter cadastrado no mesmo.

Os usuários sem cadastro poderão se registrar pela opção Registre-se, para realizar o cadastro faz-se necessário informar o Estado e Município. Entretanto, este grupo de usuários cadastrados pelo Registre-se ficará temporariamente sem instituição definida e associados ao perfil “Outro”.



Figura 11 - Caso de uso *Mobile*



Fonte: Autoria própria.

Como modelo de entidade e relacionamento fora utilizado o diagrama de classes para auxiliar na etapa de desenvolvimento e apresentação do sistema, representado na Figura 12.



A Classe Perfil é encarregada do gerenciamento dos usuários, perfis e o acesso ao sistema. Portanto, a classe Usuários representa os dados solicitados para o cadastro do usuário no sistema. O gerenciamento das instituições e o controle de usuários é realizado na Classe Instituição. Para o material cadastrado são utilizados duas Classes definidas como: Palavra e Carácter, define-se o “tipo” do conteúdo, imagens e *gifs*. O gerenciamento deste conteúdo esta vinculado a Classe Arquivo, que é responsável pelo controle e vinculo do conteúdo em sí.

#### 4.1.2 Funcionalidades do *Software*

A priorização de requisitos é um excelente recurso para definir as funcionalidades do *software*, leva o desenvolvedor a determinar primeiramente o que é essencial, reflete sobre a utilidade dos requisitos solicitados e o uso adequado dos recursos.

De acordo com a abordagem utilizada pelo sistema, o usuário professor deve ser capaz de incluir dados referentes à caracteres, palavras, imagens e *gifs*, compondo o conteúdo de letramento para surdos. As ferramentas de pesquisa do sistema permitem navegar sobre o conteúdo disponível na plataforma *Web*. O gerenciamento do cadastro instituições e professores é regido pelos administradores, o que garante a integridade destes dados.

O acesso de usuários está respectivamente dividido em dois grupos: Professores e alunos. Entretanto, o acesso a plataforma *Web* somente será permitida ao grupo professores. O conteúdo pode ser criado por professor cadastrado, toda via para validação e controle do conteúdo, os administradores do sistema deverão ser compostos obrigatoriamente de professores com formação em Libras, tendo em vista a avaliação e aceitação do conteúdo pela comunidade surda. O controle de alunos é feito pelos próprios professores, esta funcionalidade do sistema permite ao usuário professor realizar o cadastro de alunos por instituição.

O conteúdo gerado na plataforma *Web* é acessado pelos dois grupos de usuários: professores e alunos. O acesso é realizado com o aplicativo “L”, o aplicativo *mobile* foi desenvolvido para aparelhos móveis (celular ou *tablet*), visa facilitar o acesso do conteúdo da plataforma.

A gestão adequada dos requisitos no desenvolvimento do software, evita que clientes/usuários interfiram no planejamento ou solicitem modificações posteriores as definidas

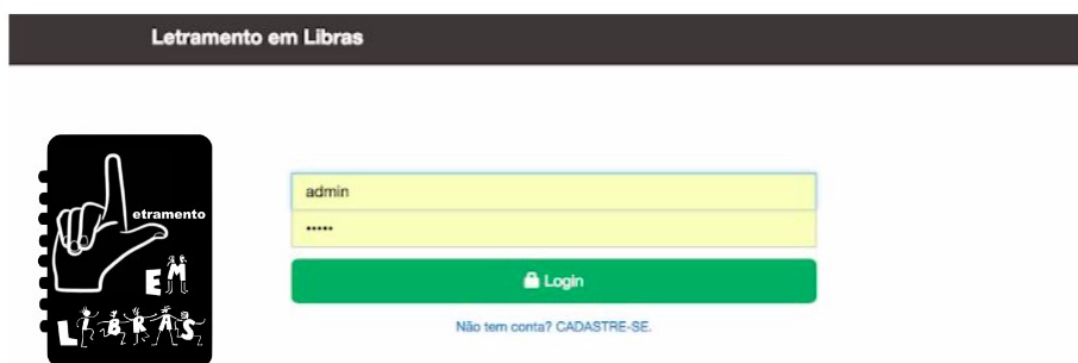
## 4.2 PRODUTO

#### 4.2.1 Plataforma Web

O produto constitui-se de duas ferramentas tecnológicas: a plataforma *Web* desenvolvida para criação e compartilhamento de conteúdo na forma de letramento em libras e o aplicativo *mobile*, responsável pelo acesso do conteúdo por meio de dispositivos móveis.

Ao seguir a arquitetura organizacional do sistema *Web*, a tela do *login* é representada na Figura 13.

Figura 13 - Tela de *login*

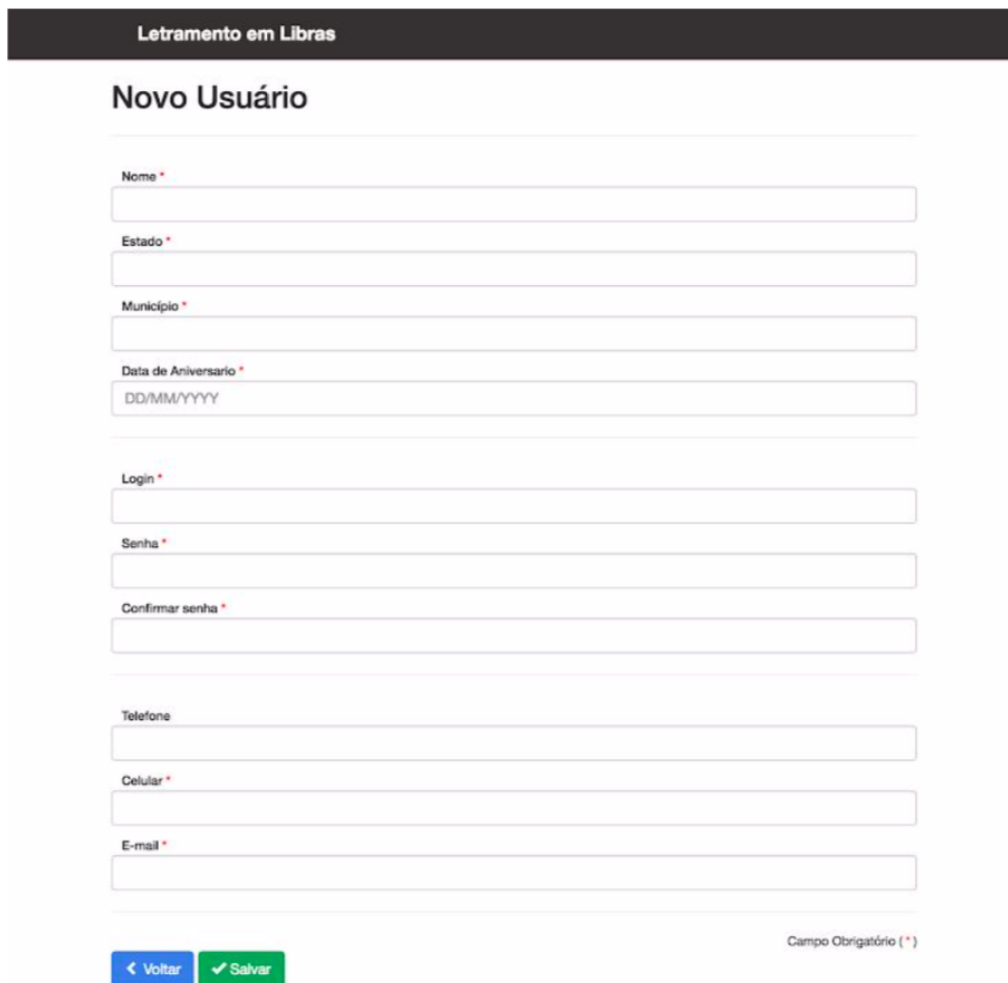


Fonte: Autoria própria.

A tela de *login* é responsável pela validação e controle de usuários. A lógica de desenvolvimento da mesma exige que o usuário informe seu *login* e senha para prosseguir com o acesso. Em caso de usuário não cadastrado, o sistema informa ao mesmo que operação não é válida e solicita efetue o cadastro.

A opção “Cadastre-se” encaminha a solicitação para tela de cadastro de novo usuário, conforme a Figura 14.

Figura 14 - Tela de cadastro de novo usuário



Letramento em Libras

### Novo Usuário

Nome \*

Estado \*

Município \*

Data de Aniversario \*  
DD/MM/YYYY

Login \*

Senha \*

Confirmar senha \*

Telefone

Celular \*

E-mail \*

< Voltar   Salvar ✓

Campo Obrigatório (\*)

Fonte: Autoria própria.

Na tela de cadastro do novo usuário são exigidas informações do usuário. Os campos que estão sinalizados com “\*” são informações obrigatórias, ou seja, em caso de não preenchimento destes, o cadastro não é finalizado. O novo usuário cadastrado não se encontra associado a nenhum grupo, fica a critério do administrador associa-lo a instituição.

Para cadastro de novos usuários, existe um campo usuário disponível na plataforma *web*, o mesmo possibilita aos administradores o cadastro de novos professores, e para usuários professores o campo permite o cadastro de novos alunos (Figura 15).

Figura 15 - Tela de cadastro de usuário

**Letramento em Libras**  
Administrador

- > Palavra
- > Alfabeto
- > Usuário
- > Instituição
- > Sair

**Usuário**

Olá Administrador. Você pode selecionar uma Instituição para o Usuário que será editado ou cadastrado.

Instituição

Nome \*

Estado \*  Município \*

Data de Aniversario \*  DD/MM/YYYY Status \*

Login \*  Senha \*  Confirmar senha \*  Perfil de acesso \*

Telefone  Celular \*

E-mail \*

Campo Obrigatório (\*)

Versão - 0.0.0

Fonte: Autoria própria.

Conforme a Figura 16, a plataforma é composta de outro cadastro administrativo: a instituição.

Figura 16 - Cadastro de instituição

**Letramento em Libras**  
Administrador

- > Palavra
- > Alfabeto
- > Usuário
- > Instituição
- > Sair

Versão - 0.0.0

## Instituição

Nome \*

Estado \*      Município \*

Tipo \*      Status \*

Telefone      Celular \*

E-mail \*      Pessoa para contato \*

Campo Obrigatório (\*)

[← Voltar](#) [✓ Salvar](#)

Fonte: Autoria própria.

O cadastro de instituições foi criado com objetivo de permitir o controle de grupos. De forma objetiva, é possível que cada professor e aluno sejam vinculados as suas respectivas instituições.

A plataforma disponibiliza opções de listagem para os cadastros: Usuário e Instituição, apresentadas nas Figuras 17 e 18.

Figura 17 - Lista de usuários

**Letramento em Libras**  
Administrador

- > Palavra
- > Alfabeto
- > Usuário
- > Instituição
- > Sair

Versão - 0.0.0

## Lista de Usuários

[+ Adicionar](#)

ID	Status	Cadastro	Nome	Instituição	Município	Estado	Opção
4	<input checked="" type="checkbox"/>	29/09/2018 19:09	Administrador	Administrador	Foz do Iguaçu	Paraná	

Fonte: Autoria própria.

Figura 18 - Lista de Instituições

**Letramento em Libras**  
Administrador

- > Palavra
- > Alfabeto
- > Usuário
- > Instituição
- > Sair

Versão - 0.0.0

### Lista de Instituições

[+ Adicionar](#)

ID	Status	Cadastro	Nome	Município	Estado	Opção
3	✓	29/09/2018 19:09	UTFPR	Ponta Grossa	Paraná	

Fonte: Autoria própria.

As listas são funções administrativas responsáveis pela exibição e controle de usuários e instituições. Para os administradores são exibidas as duas opções, para o usuário professor é habilitada a lista de alunos, nesta atribuição o mesmo efetua o controle e o cadastro.

A funcionalidade para criação do conteúdo de letramento em libras é dividida em duas etapas: a criação do carácter e da palavra. A forma para o cadastro de carácter apresenta-se na Figura 19.

Figura 19 - Cadastro de carácter

**Letramento em Libras**  
Administrador

- > Palavra
- > Carácter
- > Usuário
- > Instituição
- > Sair

Versão - 0.0.0

### Carácter

Letra \*  Index \*

Tipo \*  Status \*

Imagem \*  Nenhum arquivo selecionado

GIF  Nenhum arquivo selecionado

[← Voltar](#) [✓ Salvar](#)

Campo Obrigatório (\*)

Fonte: Autoria própria.



O conteúdo de letramento do cadastro de carácter é composto pelos campos: Letra, Imagem e *gif*. Ao criar a letra é necessário classificá-la quanto ao tipo: vogal ou consoante. A ilustração representa a letra em libras é adicionada no campo imagem. Para melhorar a interação com o conteúdo é possível adicionar uma animação com extensão *.gif*, que simula um pequeno vídeo. Na Figura 20 ilustra-se a forma de cadastro de palavra.

Figura 20 - Cadastro de palavra

The screenshot shows the 'Letramento em Libras' application interface. On the left is a dark sidebar with the title 'Letramento em Libras' and the role 'Administrador'. The sidebar contains a menu with options: 'Palavra', 'Alfabeto', 'Usuário', 'Instituição', and 'Sair'. Below the menu is a logo for 'Letramento em Libras' featuring a hand in sign language and the letters 'L', 'E', 'M', 'S'. At the bottom of the sidebar, it says 'Versão - 0.0.0'. The main content area is titled 'Palavra' and contains a registration form. The form has the following fields:
 

- 'Palavra \*': A text input field containing the word 'Pato'.
- 'Categoria \*': A dropdown menu with 'Palavra' selected.
- 'Status \*': A checkbox that is currently unchecked.
- 'Imagem ilustrativa da palavra \*': A file selection field with the text 'Escolher arquivo' and 'Nenhum arquivo selecionado'. To its right is a preview image of a cartoon duck.
- 'Imagem \*': A file selection field with the text 'Escolher arquivos' and 'Nenhum arquivo selecionado'. To its right is a preview image of a cartoon duck.
- 'GIF': A file selection field with the text 'Escolher arquivos' and 'Nenhum arquivo selecionado'. To its right is a preview image of a cartoon man thinking.



 At the bottom of the form, there are two buttons: a blue 'Voltar' button and a green 'Salvar' button. A note at the bottom right indicates 'Campo Obrigatório (\*)'.

Fonte: Autoria própria.

A função cadastro de palavra é composta pelos campos: palavra, imagem ilustrativa em libras e *gif*. Ao criar a palavra é necessário associá-la a uma categoria. A ilustração representa a palavra em libras é adicionada no campo imagem ilustrativa. Para melhorar a interação com o conteúdo é possível incluir uma imagem adicional e uma animação com extensão *.gif*, que simula um pequeno vídeo.

A plataforma também disponibiliza opções de listagem para os cadastros: letra e palavra, apresentadas nas Figuras 21 e 22.

Figura 21 - Lista de caracteres

ID	Index	Status	Letra	Tipo	Usuário	Opção
7	1	✓	A	VOGAL	Administrador	 

Fonte: Autoria própria.

Figura 22 - Lista de palavras

ID	Status	Palavra	Categoria	Usuário	Instituição	Opção
⚠ Nenhum resultado encontrado!!!						

Fonte: Autoria própria.

As listas de caracteres e Palavras são funções administrativas do sistema. Responsáveis pela criação, exibição e controle do conteúdo disponibilizado na plataforma.

Na Figura 23 está apresentada a tela da ferramenta de busca.

Figura 23 - Ferramenta de busca

Busca

 Buscar

⚠ Nenhuma palavra ou letra informada!!!

Fonte: Autoria própria.

A ferramenta de busca foi desenvolvida para promover aos usuários a navegação do conteúdo criado na própria plataforma.

#### 4.2.2 Aplicativo *Mobile*

O aplicativo *mobile* é responsável pelo acesso do conteúdo disponibilizado na plataforma *Web*. O aplicativo “L” foi desenvolvido para dispositivos móveis. Segue a arquitetura organizacional do sistema *Mobile*. A tela do *login* é representada na Figura 24.

Figura 24 - Login *mobile*



Fonte: Autoria própria.

A tela de login do aplicativo é responsável pela validação e controle de usuários alunos, utiliza a mesma lógica de desenvolvimento da plataforma *Web*.

A opção cadastre-se direciona a solicitação para tela de cadastro de novo aluno, conforme a Figura 25.

Figura 25 - Cadastro *mobile*

Letramento em Libras

### Novo Usuário

Nome \*

Estado \*

Município \*

Data de Aniversário \*  
DD/MM/YYYY

Login \*

Senha \*

Confirmar senha \*

Telefone

Celular \*

E-mail \*

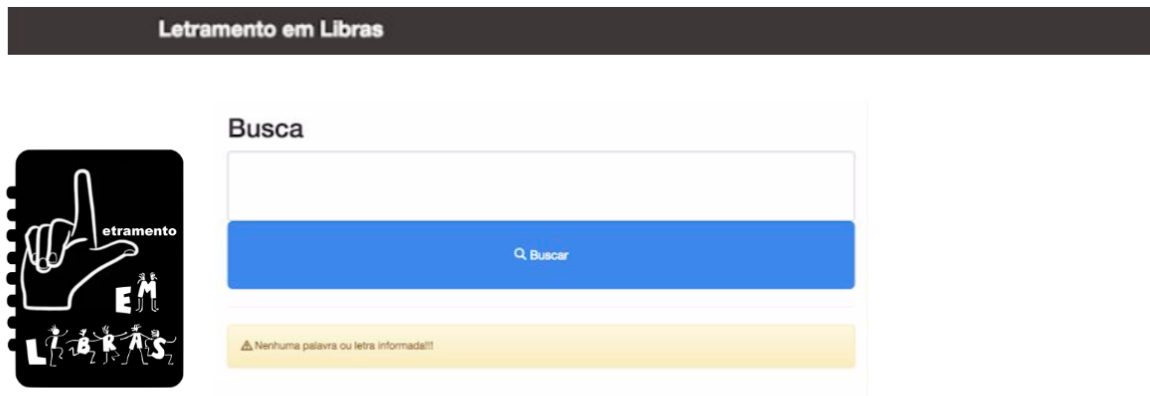
< Voltar   Salvar ✓

Campo Obrigatório (\*)

Fonte: Autoria própria.

O conteúdo a ser acessado no aplicativo é requisitado por um mecanismo de busca, conforme ilustrado na Figura 26.

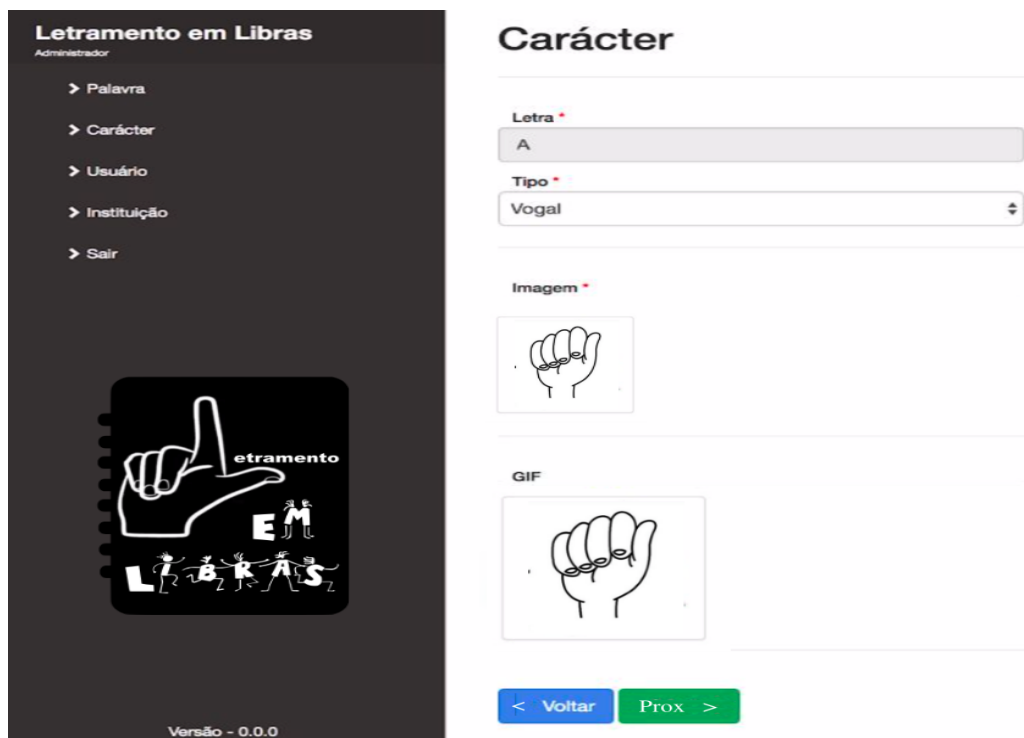
Figura 26 - Ferramenta de busca *mobile*



Fonte: Autoria própria.

O aluno pode efetuar a busca do conteúdo de letramento via aplicativo, com palavras ou letras. O aplicativo retorna o conteúdo conforme a Figura 27.

Figura 27 - Conteúdo de letramento no aplicativo



Fonte: Autoria própria.

As funcionalidades disponibilizadas no aplicativo *mobile*, estão atadas apenas ao acesso de informação, que proporciona o desenvolvimento de um aplicativo leve e objetivo. As demais opções estão disponibilizadas na plataforma Web.

## 5 CONCLUSÃO

Com base na construção histórica das PCDs e dos surdos, foi possível realizar a análise e desenvolvimento de um produto educacional. Esta realidade motivou o desenvolvimento deste *software* livre com potencial para resolver problemas da realidade da comunidade surda, o qual que foi elaborado com o objetivo de facilitar o ensino e proporcionar interatividade ao surdo. As ferramentas das quais este aplicativo dispõe pretendem auxiliar no aprendizado por meio do letramento em Libras.

É importante ressaltar que foi possível obter um aplicativo totalmente gratuito com a utilização de *softwares* livres. Ainda, a aplicação *Web* é responsável pelo processamento de dados e não influencia no desempenho dos dispositivos *mobile*, o que possibilita que aparelhos com requisitos mínimos de *hardware* e *software* consigam executar o aplicativo “L”.

Com abordagem do aprendizado combinado, o aplicativo “L” possibilita à todos usuários uma ferramenta exclusiva, com a qual a experiência de aprendizagem visual por meio de imagem e *gifs* é associada a uma palavra ou vogal, gerando um modelo flexível que combina instrução tradicional de letramento à uma plataforma *online* e interativa, em que o acesso é efetuado em qualquer hora ou lugar.

Atualmente o aplicativo possibilita aos usuários trabalhar de forma independente, seguindo um caminho personalizado para facilitar o aprendizado. É necessário realizar estudos futuros com a aplicação do *software* junto à comunidade surda, a fim de verificar sua eficácia e realizar atualizações conforme as necessidades dos usuários. Estes estudos futuros também servirão ao objetivo de desenvolver novas funcionalidades, tendo em vista que implementações ou novas versões do aplicativo visam a aprendizagem combinada e rotativa.

O foco dos futuros desenvolvimentos tende à aprendizagem em pequenos grupos, nos quais os alunos recebem instruções orientadas por dados, enquanto constroem relacionamentos significativos com o conteúdo disponibilizado pelos professores. O conteúdo inclina-se para interatividade e direcionamento, frente aos quais a plataforma possibilitaria adição de vídeos associados ao conteúdo em questão. Alunos e professores poderão participar de aulas e *workshops* pelo aplicativo para reforçar as lições diárias.

Ainda, há possibilidade de implementar um Sistema de Múltiplos Níveis de Suporte (SMNS), com objetivo de facilitar a utilização do aplicativo, de forma que legendas em libras seriam associadas às funções dos menus e nas áreas de acesso.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, C.; COSTA, F. S. S.; PIRES, H. A. C. **Tecnologia e acesso a informação: as bibliotecas digitais em foco**. Disponível em: <[http://rabci.org/rabci/sites/default/files/Tecnologia e acesso a informação\\_id.pdf](http://rabci.org/rabci/sites/default/files/Tecnologia_e_acesso_a_informacao_id.pdf)>. Acesso em: 21 jan. 2018.

ALEXANDRE, L. R. B. **Utilização de software livre nas escolas da rede estadual de Teresina - PI**. Texto Livre, Teresina/PI, 2015. Disponível em: <<http://ueadsl.textolivre.pro.br/2015.1/papers/upload/8.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2017.

ALMEIDA, M. B. Uma introdução ao XML, sua utilização na Internet e alguns conceitos complementares. **Ciência da Informação**, Brasília (DF), v. 31, n. 2, p. 5-13, 2002.

ARANHA, M. S. F. Paradigmas da relação da sociedade com as pessoas com deficiência. **Revista do Ministério Público do Trabalho**, Brasília (DF), n. 21, p. 160-173, 2001.

ARANHA, M. S. F. **Projeto Escola Viva: garantindo acesso e permanência de todos os alunos na escola / necessidades educacionais especiais dos alunos**. 1 Visão Histórica 2. ed. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2005.

ARISTÓTELES. **A política**. Traduzido por Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

BARANAUSKAS, M. C. C.; MANTOAN, M. T. E. Acessibilidade em ambientes educacionais: para além das guidelines. **Revista Online da Biblioteca Prof. Joel Martins**, v. 2, n. 2, p. 13-23, 2001.

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. 2013. Disponível em: <[https://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2019.

BEZERRA, E. **Princípios de análise e projeto de sistemas com UML**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

BEZERRA, E. **Princípios de análise e projeto de sistemas com UML**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.



BIANCHETTI, L. Aspectos históricos da apreensão e da educação dos considerados deficientes. In: **Um olhar sobre a diferença: interação, trabalho e cidadania**. Campinas: Papirus, 1998.

BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **UML Guia do usuário**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2006.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 28 set. 2017.

BRASIL. **Decreto Legislativo nº 186 de 2008**. Aprova o texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e de seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova Iorque, em 30 de março de 2007. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/CONGRESSO/DLG/DLG-186-2008.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/CONGRESSO/DLG/DLG-186-2008.htm)>. Acesso em: 28 set. 2017.

BRASIL. **Decreto nº 5.626, 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. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm)>. Acesso em: 28 set. 2017.

BRASIL. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009**. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm)>. Acesso em: 28 set. 2017.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)>. Acesso em: 28 set. 2017.

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/110436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm)>. Acesso em: 28 set. 2017.

BRASIL. **Lei nº 12.319, de 1º de setembro de 2010**. Regulamenta a profissão de Tradutor e Intérprete da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12319.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12319.htm)>. Acesso em: 28 set. 2017.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm)>. Acesso em: 28 set. 2017.

BUDAPEST OPEN ACCESS INITIATIVE. **Iniciativa de Acesso Aberto de Budapeste**. Disponível em: <<http://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>>. Acesso em: 28 set. 2017.

BUENO, É. DA R.; *et al.* Um olhar sobre a educação inclusiva e a permanência de pessoas com deficiência na educação superior. In: **Aprendizagem e acessibilidade: travessias do aprender na universidade**. UFSM, Pró-Reitoria de extensão, p. 497, 2015.

BUENO, J. G. S. **Educação Especial brasileira: integração/segregação do aluno diferente**. 2. ed. São Paulo: EDUC, 1993.

CAMPELLO, A. R.; REZENDE, P. L. F. Em defesa da escola bilíngue para surdos: a história de lutas do movimento surdo brasileiro. **Educar em Revista**, Curitiba (PR), n. 2, p. 71-92, 2014.

CAMPOS, A. **O que é software livre**. 2006. Disponível em: <<http://br-linux.org/linux/faq-softwarelivre>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

CANTORANI, J. R. H. **Lazer nas atividades de aventura na natureza e qualidade de vida para pessoas com deficiência: um estudo a partir do caso da cidade de Socorro - SP**. 2013. 274 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2013.

CANTORANI, J. R. H.; PILATTI, L. A. Acessibilidade na Universidade Tecnológica Federal do Paraná: análise a partir de relatórios do Inep e do olhar do gestor. **Educar em Revista**, Curitiba (PR), n. 57, p. 171-189, 2015.

CARVALHO, A. R. DE; ROCHA, J. V. DA; SILVA, V. L. R. R. DA. Pessoa com deficiência na história: modelos e tratamento e compreensão. In: **Pessoa com deficiência: aspectos teóricos e práticos**. Cascavel: EDUNIOESTE, 2013.

CARVALHO, D.; MANZINI, E. Aplicação de um programa de ensino de palavras em libras utilizando tecnologia de realidade aumentada. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru (SP), v. 23, n. 2, p. 215 - 232, 2017.

CARVALHO, R. E. **A incorporação das tecnologias na educação especial para construção do conhecimento educação especial: Múltiplas leituras e diferentes significados.** Campinas: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil, 2003.

CEZAR, A. DO P. F.; TEIXEIRA, C. T.; SILVA, M. C. DA. Educação inclusiva: uma responsabilidade compartilhada na universidade. In: **Aprendizagem e acessibilidade: travessias do aprender na universidade.** Santa Maria: UFSM, Pró-Reitoria de extensão, 2015.

CORRÊA, Y.; GOMES, R. P.; RIBEIRO, V. G. Aplicativos de tradução Português-Libras na educação bilíngue de surdos: Tradução por meio de sinais ou datilografia? **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre (RS), v. 16, n. 1, p. 1-10, 2018.

CORRÊA, Y.; GOMES, R. P.; CRUZ, C. R. A desambiguação de palavras homônimas em sentenças por aplicativos de tradução automática português brasileiro-Libras. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, Campinas (SP), v. 57, n. 1, p. 319-351, 2018.

CORRÊA, Y.; *et al.* Tecnologia Assistiva: a inserção de aplicativos de tradução na promoção de uma melhor comunicação entre surdos e ouvintes. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre (RS), v. 12, n. 1, p. 1 - 10, 2014.

CUPANI, A. La peculiaridad del conocimiento tecnológico. **Scientia e Studia**, São Paulo (SP), v. 4, n. 3, p. 353-71, 2006.

CREATIVECOMMONS. **Sobre as licenças.** Disponível em: <[https://creativecommons.org/licenses/?lang=pt\\_BR](https://creativecommons.org/licenses/?lang=pt_BR)>. Acesso em: 10 jun. 2017.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. **Conferência mundial sobre as necessidades educativas especiais: acesso e qualidade.** Salamanca, Espanha, 1994. Disponível em: <[http://redeinclusao.pt/media/fl\\_9.pdf](http://redeinclusao.pt/media/fl_9.pdf)>. Acesso em: 23 jan. 2017.

DUARTE, S. B. R.; *et al.* Aspectos históricos e socioculturais da população surda. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, Rio de Janeiro (RJ), v. 20, n. 4, p. 1713-1734, 2013.

ESCUDEIRO, P.; *et al.* Digital Assisted Communication. **Proceedings of the 13th International Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST 2017)**, v. 1, p. 395-402, 2017.

FERNANDES, L. B.; SCHLESNER, A.; MOSQUERA, C. Breve histórico da deficiência e seus paradigmas. **Revista do Núcleo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Musicoterapia**, Curitiba (PR), v. 2, p. 132-144, 2011.

FERNANDES, S. **Fundamentos para Educação Especial**. Curitiba: IBPEX, 2011.

FERNANDES, S. **Práticas de letramento na educação bilíngue para surdos**. Curitiba: SEED, 2006.

FERNANDES, S.; MOREIRA, L. C. Políticas de educação bilíngue para estudantes surdos: contribuições ao letramento acadêmico no ensino superior. **Educar em revista**, Curitiba (PR), n. spe. 3, p. 127 - 150, 2017.

FONSECA, R. T. M. **A pessoa com deficiência e a lapidação dos direitos humanos: o direito do trabalho, uma ação afirmativa**. São Paulo: LTr, 2006.

FREIRE, P. A. **A pedagogia da esperança: um encontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, S. Um olhar sobre a inclusão. **Revista da Educação**, v. 16, n. 1, p. 5-20, 2008.

FURIÓ, D.; *et al.* The effects of the size and weight of a mobile device on an educational game. **Computers & Education**, v. 64, p. 24-41, 2013.

GALASSO, B. J. B.; *et al.* Processo de produção de materiais didáticos bilíngues do instituto nacional de educação de surdos. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru (SP), v. 24, n. 1, p. 59 - 72, 2018.

GESSER, A. **O ouvinte e a surdez: sobre ensinar e aprender a Libras**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

GIROTO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Marília: Cultura Acadêmica, 2012.

GHIRARDI, M. I. G. **Representações da deficiência e práticas de reabilitação: uma análise do discurso técnico**. São Paulo: 1999.

GNU. **Categorias de software livre e não livre**. Disponível em: <<http://www.gnu.org/philosophy/categories.html#ProprietarySoftware>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

GOFFMAN, E. **Manicômios, prisões e conventos**. São Paulo: Perspectiva, 1974.

GOLDFELD, M. **A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista**. 3. ed. São Paulo: Plexus, 2002.

GONÇALVES, W. J. (organizador). **Termos Técnicos Fundamentais - teoria e prática**. Campo Grande-MS: UFMS, 2014.

GUARINELLO, A. C.; *et al.* Surdez e letramento: pesquisa com surdos universitários de Curitiba e Florianópolis. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru (SP), v.15, n.1, p. 99-120, 2009.

GUGEL, M. A. **Pessoas com deficiência e o direito ao trabalho: reserva de cargos em empresas, emprego apoiado**. Florianópolis: Obra Jurídica, 2007.

HAND TALK. Disponível em: <<https://www.handtalk.me/>> Acesso: ago. 2018.

HIBERNATE. Hibernate Tools. 2016. Disponível em: <http://hibernate.org/>. Acesso em: out. 2018.

INDRUSIAK, L.S. Linguagem Java. Grupo Java RS. 1996 Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/~arfs/introjava.pdf>> Acesso em: jun. de 2018.

IONIC. Disponível em: <<https://ionicframework.com/>>. Acesso em: out. 2018.

JQUERY. Disponível em: <<https://jquery.com/>>. Acesso em: out. 2018.

JUNG, C. F. **Metodologia para pesquisa & desenvolvimento: aplicada a novas tecnologias, produtos e processos**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.

KUKLINSKI, H. P. Campusmovil.net. La primera red social universitaria vía dispositivos móviles de Iberoamérica, Un estudio de caso. **RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, Madrid (Espanha), v. 12, n. 1, p. 21-32, 2009.

KUMAR, L. S.; *et al.* Mobile device intervention for student support services in distance education context - frame model perspective. **European Journal of Open, Distance and E-Learning**, Budapeste (Hungria), 2011.

LARAIA, M. I. F. **A pessoa com deficiência e o direito ao trabalho**. 2009. 197f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2009.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIMA, C. R. U. **Acessibilidade tecnológica e pedagógica na apropriação das tecnologias de informação e comunicação por pessoas com necessidades educacionais especiais**. 2003. 186f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

LIMA, E. W. G.; MELLO, R. S. Letramento e surdez no ensino médio: o que dizem os professores? **Revista Teias**, Rio de Janeiro (RJ), v. 18, n. 49, 2017.

LIMA, J. C.; BARCELLOS, C. M.; STOLZ, M. L. Aprendizagem do curso básico de libras. **In: Aprendizagem e acessibilidade: travessias do aprender na universidade**. Santa Maria: UFSM. Pró-Reitoria de extensão, p. 67-79, 2015.

MARTINS, V. R. O.; FLORIANO, R. C.; GIMENEZ, N. D. Algumas tecnologias aplicadas na área da surdez. **Revista Intellectus**, v. 9, n. 25, p. 85-99, 2013.

MAZZAROLLO, T. R. **Sinalizando a cartografia para dar sentido na geografia**. 2017. 173 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Francisco Beltrão, 2017.

MAZZOTTA, M. J. S. **Educação especial no Brasil: história e políticas públicas**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MELO, A. R. L. L. **Um estudo sobre o mapeamento de gestos do Leap Motion para a língua brasileira de sinais (Libras)**. 2015. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2015.

MONTANHER, H.; JESUS, J. D.; FERNANDES, S. **Letramento em Libras**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2010.

MOTIONSAVVY. Disponível em: <<https://www.motionsavvy.com/>> Acesso em: ago. 2018.

OLIVEIRA, I. F. L.; CASTELA, G. S. Alfabetização e/ou letramento: implicações para o ensino. **Revista Línguas & Letras - Unioeste**, Cascavel (PR), v. 14, n. 26, 2013.

OLIVEIRA, R. A.; SILVA, E. O processo de alfabetização e letramento do surdo. **Revista Trama**, Marechal Cândido Rondon (PR), v. 7, n. 14, p. 69 - 82, 2011.

OLIVEIRA, R. S.; CRUZ, R. L. S.; MAGALHÃES, R. J. **Uma análise sobre o aplicativo Vlibras**: (im)possibilidade de ser instrumento para efetivação da inclusão social via acessibilidade digital. 4º Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade, 2017.

PENDER, T. **UML a Bíblia**. Rio de Janeiro - RJ: Campus Books, 2004.

PEREIRA, M. C. DA C. *et al.* **Libras**: Conhecimento além dos sinais. São Paulo: Pearson Prenteci Hall, 2011.

PERELLO, J.; TORTOSA, F. **Sordomudez**. Barcelona: Científico-Médica. 1978.

PERLIN, G.; STROBEL, K. L. **Fundamentos da educação de surdos**. Florianópolis: UFSC, 2006.

PESSOTTI, I. **Deficiência mental**: da superstição à ciência. São Paulo: EDUSP/Queiroz, 1984.

PLATÃO. **A República**: tradução de Enrico Corvisieri. São Paulo: Nova Cultural Ltda, 1997.

POSTGRESQL. Disponível em: < <https://www.postgresql.org/>>. Acesso em: out. 2018.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, R. B. **Engenharia de Software uma abordagem profissional**. 8. ed., Nova Iorque: McGraw-Hill, 2016.

PRODEAF. Disponível em: < <http://prodeaf.net/> >. Acesso: ago. 2018.

PU, H.; *et al.* Adaptive device context based mobile learning systems. **International Journal of Distance Education Technologies**, v. 9, n. 1, p. 44-56, 2011.

QUADROS, R. M. **O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa**. 2. ed. Brasília: MEC; Secretária de Educação Especial, 2007.

ROSA, A. S.; CRUZ, C.C. Internet: Fator de Inclusão da Pessoa Surda. **Revista Online da Biblioteca Joel Martins**. Campinas (SP), v. 2, n. 3, p. 38-54, jun. 2001.

READ. Disponível em: < <https://www.hmhco.com/programs/read-180-universal> >. Acesso: mai. 2019.

REIS, L. S.; *et al.* Avaliação de Usabilidade do Aplicativo VLibras-Móvel com Usuários Surdos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB: WORKSHOPS E PÔSTERES. 23., 2017, Gramado. **Anais...** Gramado: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. P. 123-126.

REZENDE, D. A. **Engenharia de software e sistemas de informação**. 3. ed. Curitiba: Brasport livros e Multimídia Ltda., 2005.

SANTAROSA, L. M. C. PROUCA e o processo de inclusão escolar e sociodigital de alunos com deficiência. In: **Projeto um computador por aluno: pesquisas e perspectivas**. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, 2012.

SANTAROSA, L. M. C.; CONFORTO, D. Rampas tecnológicas: discutindo a arquitetura de espaços virtuais. In: **Tecnologia e acessibilidade: passos em direção à inclusão escolar e sociodigital**. Porto Alegre: Evangraf, 2014. p. 200.

SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. **O que é Tecnologia Assistiva?** Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html#porque>>. Acesso em: 8 mar. 2018.

SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação**, São Paulo (SP), p. 10-16, 2009.

SILVA, A. C. **Karytu: um ambiente computadorizado para o letramento de crianças surdas sob a ótica bilíngue**. 2000. 140 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.

SILVA, P. M.; SANTOS, R. C.; BRITO, L. L. O uso de aplicativos para surdos: alternativa mediada pela tecnologia. In: Congresso Internacional de Educação Inclusiva. 2., 2016, Campina Grade. **Anais...** Campina Grande: Centro de convenções Raymundo Asfora, 2016.

SILVA, O. M. A. **Epopéia Ignorada: a pessoa deficiente na história do mundo de ontem e de hoje**. São Paulo: CEDAS, 1986.

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

SOARES, M. **Alfabetização e letramento**. 6. ed. São Paulo: Contexto, 2001.



SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 8. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2007.

STUART, B. **Sistemas operacionais: Projetos e Aplicações**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

STUMPF, M. R. **Educação de surdos e novas tecnologias**. Florianópolis: UFSC, 2010.

SUAIDEN, E. Dimensão e perspectivas sociais do acesso livre à informação. **Ciência da Informação**, Brasília (DF), v. 35, n. 2, p. 7-8, 2006.

HASSELBRING, T.S.; BAUSCH, M.E. Assistive technologies for reading. **Educational Leadership**, Alexandria (USA), v. 63, n. 4, p. 72-75, 2006.

TFOUNI, L.V. **Escrita, alfabetização e letramento**. São Paulo: Cortez, 1995

TOFFLER, A. **A terceira onda**. São Paulo: Record, 1980.

TYPESCRIPTLANG. Disponível em: <<https://www.typescriptlang.org/>>. Acesso em out. 2018.

TURINE, M. A. S.; MACIERO, P. C. **Especificação de requisitos: uma introdução**. Instituto de Ciências Matemáticas de São Carlos - Universidade de São Paulo (USP), 1996.

UPIAS. **Fundamental principles of disability**. London: Union of the Physically Impaired Against Segregation, 1975.

VARGAS, Milton. **Metodologia da pesquisa tecnológica**. Rio de Janeiro: Editora Globo, 1985.

VELOSO, É.; FILHO, V. M. **Aprenda LIBRAS com eficiência e rapidez**. Curitiba: Mãos Sinais, 2009.

VIEIRA, M. C.; SCHNEIDER, F. C.; SANTAROSA, L. M. C. Tendências na inserção de dispositivos móveis na Educação: uma revisão da literatura regional e internacional. In: **Tecnologia e acessibilidade: passos em direção à inclusão escolar e sociodigital**. Porto Alegre: Evangraf, 2014. p. 200.

VIGOTSKI, L. S. Fundamentos de Defectologia. In: **Obras Completas**. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1997. p. 74-87.

VLIBRAS. Disponível em: <<http://www.vlibras.gov.br/>> . Acesso: ago. 2018.

VRAPTOR. Disponível em: <<https://www.vraptor.org/>> Acesso em: out. 2018.

WATHIER, J. A.; FREITAS, A. P. Alfabetização e letramento do sujeito surdo: uso dos instrumentos específicos. In: XXII ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. 2016, Bragança Paulista. **Anais...** Bragança Paulista: Universidade São Francisco, 2016.

WAZLAWICK, R. S. **Análise e projeto de sistemas de informação orientados a objetos**. 5. ed. Rio de Janeiro: RJ: Elsevier, 2004.

UNIVERSITY OF WASHINGTON, 2016. **Undergraduate team wins \$10,000 Lemelson-MIT Student Prize for gloves that translate sign language**. Disponível em: <http://www.washington.edu/news/2016/04/12/uw-undergraduate-team-wins-10000-lemelson-mit-student-prize-for-gloves-that-translate-sign-language>. Acesso em: 28 mai. 2019.

XAVIER, A. C. S. **Letramento digital e ensino**. Disponível em: <<http://www.nehte.com.br/artigos/Letramento-Digital-Xavier.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2019.