

Adriano de Oliveira

**UMA PLATAFORMA COLABORATIVA DE CÓDIGO ABERTO
PARA COMPARTILHAMENTO DE SINAIS DE LIBRAS
(LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS)**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Olga Yevseyeva.

Araranguá
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária
da UFSC.

Oliveira, Adriano

Uma plataforma colaborativa de código aberto para compartilhamento de sinais de libras (língua brasileira de sinais) / Adriano Oliveira ; orientadora, Olga Yevseyeva - Araranguá, SC, 2016.

118 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Inclui referências

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Surdos. 3. Plataforma Colaborativa. 4. LIBRAS. 5. Código Aberto. I. Yevseyeva, Olga. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação. III. Título.

Adriano de Oliveira

**UMA PLATAFORMA COLABORATIVA DE CÓDIGO ABERTO
PARA COMPARTILHAMENTO DE SINAIS DE LIBRAS
(LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS)**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Tecnologias da Informação e Comunicação, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Araranguá, 08 de junho de 2016.

Prof.^a Simone Meister Sommer Bilessimo, Dr.^a

Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Olga Yevseyeva, Dr.^a

Orientadora/UFSC

Prof. Giovanni Mendonça Lunardi Dr.
Membro Titular/UFSC

Prof. Juarez Bento da Silva Dr.
Membro Titular/UFSC

Prof.^a Martha Kaschny Borges Dr.^a
Membro Titular/UFSC

Este trabalho é dedicado aos meus familiares, em especial a minha esposa Adriana Pereira de Oliveira pelo apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

Aos meus amigos e familiares, pelo apoio e compreensão durante o percurso.

Minha orientadora, professora Dr.^a Olga Yevseyeva, pelos muitos ensinamentos e orientações no transcorrer dessa jornada.

Aos integrantes da Banca Examinadora por aceitarem o convite e pelas contribuições para a melhoria do trabalho.

Aos intérpretes da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, pela colaboração e ideias para a pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, pelas orientações e colaborações.

Finalmente, agradeço aos colegas do TIC, com os quais muito aprendi durante a caminhada, e ampliei os conceitos de amizade e colaboração.

“Surdo” é aquele que não tem tempo de ouvir um desabafo de um amigo, ou o apelo de um irmão, pois está sempre apressado para o trabalho e quer garantir seus tostões no fim do mês.

(Mario Quintana)

RESUMO

No Brasil, assim como no restante do mundo, o número de pessoas com deficiência vem crescendo, e grande parcela dessa população se encontra em idade escolar. Dentre esses cidadãos, uma fração ou é surda ou apresenta alguma forma de deficiência auditiva, acarretando-lhes muitas vezes algumas limitações em seu aprendizado, devido à dificuldade na comunicação, essencial ao desenvolvimento cognitivo. Em decorrência dessas limitações, muitos estudantes surdos acabam abandonando a escola, agravando ainda mais a taxa de exclusão em nosso sistema de ensino. Com o intuito de contribuir para que haja uma diminuição na evasão escolar, foi elaborado uma pesquisa bibliográfica, bem como junto aos intérpretes que atuam nas salas de aulas da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, campus Araranguá, para identificar os maiores problemas e buscar possíveis soluções. A pesquisa motivou a elaboração de uma plataforma colaborativa para dar suporte à interação entre alunos surdos ou com algum grau de deficiência auditiva, alunos ouvintes, e principalmente os intérpretes de LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) e professores que atuam nas escolas e universidades brasileiras. LIBRAS é a língua oficial da população surda, e como tal é utilizada como principal meio de comunicação, e para apresentação do conteúdo programático dentro de sala de aula, contudo, invariavelmente os sinais existentes não são suficientes para representar termos técnicos ou operações matemáticas, nesse contexto, a plataforma tentará auxiliar no compartilhamento de sinais e experiências bem-sucedidas dos intérpretes no exercício de suas funções. O protótipo da plataforma foi avaliado pelos intérpretes de LIBRAS da Universidade Federal de Santa Catarina e do Instituto Federal de Santa Catarina, ambos situados na cidade de Araranguá, sendo que os mesmos consideraram que o protótipo atende suas expectativas, vai de encontro aos obstáculos enfrentados em sala de aula.

Palavras-chave: Surdos, Plataforma colaborativa, LIBRAS, Código aberto.

ABSTRACT

In Brazil, as well as in the rest of the world, the number of people with disabilities is growing, and a considerable part of this population is in the school age. Among these citizens, a fraction is deaf or have some form of auditory deficiency, frequently causing them some limitations in their learning, due to the difficulty in communication, which is essential to the cognitive development. Due to these limitations, many deaf students end up by abandoning the school, further aggravating the rate of exclusion in our education system. The goal of this study was to contribute to a decrease in school dropout among these students. To achieve this goal the bibliographic research was made and the interpreters who work in the classrooms of the Federal University of Santa Catarina – UFSC, campus Araranguá, were interviewed to identify the major problems and seek some of possible solutions. The study has motivated the elaboration of a collaborative platform to support the interaction between deaf students or students with some degree of auditory deficiency, students listeners, and the interpreters of LIBRAS (Brazilian Sign Language) and teachers who work in schools and Brazilian universities. LIBRAS is the official language of the deaf population, and as such is used as the principal means of communication and for presentation of the programmatic content within the classroom, however, the existing signals are not sufficient to represent the technical terms or mathematical operations. In that context the purpose of the platform is to assist in sharing signs and successful experiences of interpreters in the exercise of their functions. The prototype of the platform was evaluated by the LIBRAS interpreters of Federal University of Santa Catarina and the Federal Institute of Santa Catarina, both located in the town of Araranguá, and that they considered that the prototype meets their expectations, helping to solve the obstacles that are commonly faced in the classroom.

Keywords: Deaf, Collaborative Platform, LIBRAS, Open Source.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: População com deficiência no Brasil.....	25
Figura 2: Relação população x estudantes	27
Figura 3: Os Aleijados (1568). Pieter Bruegel. “O Velho”	35
Figura 4: Configuração de mãos	42
Figura 5: Sinais (Alegre e Bonito)	43
Figura 6: Alfabeto manual.....	43
Figura 7: Sinal em LIBRAS para molécula.....	49
Figura 8: Dicionário de LIBRAS do Acessibilidade Brasil.....	53
Figura 9: Dicionário de Pro-Libras	54
Figura 10: Mini-Dicionário Religioso Libras Gerais.	55
Figura 11: Wiki Libras	55
Figura 12: Dicionário Ponto Libras.....	56
Figura 13: Tecnologia Assistiva.....	58
Figura 14: Desenho Universal	59
Figura 15: ProDeaf.....	61
Figura 16: Instanciação de Objeto.....	62
Figura 17: Atributos e métodos.....	63
Figura 18: Código HTML	64
Figura 19: Código JavaScript inserido em HTML.....	65
Figura 20: Comparação do código JavaScript com jQuery	66
Figura 21: Comparação da requisição HTTP normal e feita com AJAX	67
Figura 22: Apresentação dos elementos HTML modificados com CSS.....	68
Figura 23: Exemplo de um modelo relacional	69
Figura 24: Características do MySQL.....	70
Figura 25: Modelo de processamento de requisições do Servidor HTTP Apache.....	71
Figura 26: Código PHP inserido em HTML	72
Figura 27: IDE Eclipse para desenvolvimento PHP.....	73
Figura 28: Regra de Negócios da Plataforma Colaborativa	77
Figura 29: Logotipo da Plataforma SignaWiki	78
Figura 30: Página principal da plataforma	79
Figura 31: Formulário de contato da plataforma.....	79
Figura 32: Formulário de login da plataforma	80
Figura 33: Formulário de reenviar senha do usuário da plataforma ..	80
Figura 34: Formulário de registro de usuário da plataforma.....	81
Figura 35: Página dos usuários registrados com os menus abertos...	82
Figura 36: Página dos usuários admin. com os menus abertos.	82

Figura 37: Formulário de pes. de níveis do sistema educacional.....	83
Figura 38: Formulário de cad. dos níveis do sistema educacional....	84
Figura 39: Formulário lis. das etapas do sistema educacional.	84
Figura 40: Formulário de cad. das etapas do sistema educacional....	85
Figura 41: Formulário para pesquisa dos períodos do sistema educacional	85
Figura 42: Formulário de cad. dos períodos do sistema educacional	86
Figura 43: Formulário para a busca das áreas de conhecimento.....	87
Figura 44: Formulário de cadastro das áreas de conhecimento.....	87
Figura 45: Formulário de pesq. das subáreas de conhecimento.....	88
Figura 46: Formulário de cad. das subáreas de conhecimento.....	88
Figura 47: Formulário com a lista dos cursos cadastrados.....	89
Figura 48: Formulário de cadastro dos cursos	89
Figura 49: Formulário para pesquisa das disciplinas	90
Figura 50: Formulário de cadastro das disciplinas.....	91
Figura 51: Formulário de pesq. dos conteúdos programáticos.....	91
Figura 52: Formulário de cadastro dos conteúdos programáticos.....	92
Figura 53: Formulário com a listagem dos sinais de LIBRAS	93
Figura 54: Formulário de registro dos sinais de LIBRAS.....	93
Figura 55: Formulário upload do vídeo do sinal de LIBRAS	94
Figura 56: Formulário captura do vídeo do sinal de LIBRAS	94
Figura 57: Formulário de pesquisa de sinais de LIBRAS.....	95
Figura 58: Formulário de visualização de sinais de LIBRAS	96
Figura 59: Página lista das salas do fórum (disciplinas)	97
Figura 60: Página com a lista dos tópicos do fórum	97
Figura 61: Formulário para criação de tópicos no fórum.....	97
Figura 62: Página com a lista das mensagens do fórum	98
Figura 63: Formulário para criar as mensagens no fórum	98

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dados da População	26
Quadro 2 – Dados do Ensino Básico.....	26
Quadro 3 – Dados da Ensino Médio	26
Quadro 4 – Dados da Ensino Superior	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio
Teixeira
LIBRAS - Língua Brasileira de Sinais
IBDD - Instituto Brasileiro dos Direitos da Pessoa com Deficiência
CAT - Comitê de Ajudas Técnicas
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
IFSC - Instituto Federal de Santa Catarina
INES - Instituto Nacional de Educação de Surdos
ASL - *American Sign Language*
ONU - Organização das Nações Unidas
LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
FENEIS - Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos
TILS - Tradutor/Interprete de língua de sinais
ILS - Interprete de língua de sinais
EUA - Estados Unidos da América
LS - Língua de Sinais
RID - *Registry of Interpreters for the Deaf*
POO - Programação Orientada a Objeto
OO - Orientação a Objeto
PARC - *Palo Alto Research Center*
AT&T - *American Telephone and Telegraph*
SGBD - Servidor Gerenciador de Banco de Dados
GE - *General Electric*
IBM - *International Business Machines*
IMS - *Information Management System*
SQL - *Structured Query Language*
NCSA - *National Center for Supercomputing Application's*
HTTP - *Hypertext Transfer Protocol*
PHP - *Hypertext Preprocessor*
HTML - *HyperText Markup Language*
AOL - *America Online*
DOM - *Document Object Model*
AJAX - *Asynchronous JavaScript and XML*
XML - *eXtensible Markup Language*
CSS - *Cascading Style Sheets*
W3C - *World Wide Web Consortium*
IDE - *Integrated Development Environment*
RAD - *Rapid Application Development*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	25
1.1	OBJETIVOS	31
1.1.1	Objetivo Geral.....	31
1.1.2	Objetivos Específicos.....	31
1.2	JUSTIFICATIVA	31
1.3	ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO	32
1.4	METODOLOGIA.....	33
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	33
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	35
2.1	HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO DOS SURDOS	35
2.2	DIREITO DOS SURDOS	38
2.3	LIBRAS, LINGUA BRASILEIRA DE SINAIS.....	39
2.4	O INTERPRETE DE LÍNGUAS DE SINAIS	44
2.5	O INTÉRPRETE E OS SINAIS ESPECÍFICOS	46
3	FERRAMENTAS ONLINE DE LIBRAS	53
3.1	DICIONÁRIO DE LIBRAS ACESSIBILIDADE BRASIL	53
3.2	DICIONÁRIO PRO-LIBRAS.....	53
3.3	MINI-DICIONÁRIO RELIGIOSO LIBRAS GERAIS	54
3.4	WIKI LIBRAS	55
3.5	DICIONÁRIO PONTO LIBRAS	56
3.6	ANALISE FUNCIONALIDADES DAS FERRAMENTAS	56
4	TECNOLOGIAS PESQUISADAS	57
4.1	TECNOLOGIA ASSISTIVA	57
4.2	ACESSIBILIDADE NA WEB	58
4.3	DESENHO UNIVERSAL	59
4.4	PRODEAF	60
4.5	ORIENTAÇÃO A OBJETOS.....	61
4.5.1	Classe e Objeto	62
4.5.2	Atributos e Métodos.....	63
4.6	HTML	63
4.7	JAVASCRIPT.....	65
4.8	jQUERY	66
4.9	AJAX	66
4.10	CSS	67
4.11	MYSQL	68
4.12	SERVIDOR HTTP APACHE.....	70
4.13	PHP	71
4.14	ECLIPSE.....	72
5	A PLATAFORMA COLABORATIVA	75
5.1	METODOLOGIA.....	75
5.2	A SOLUÇÃO PROPOSTA	76
5.3	REGRA DE NEGÓCIO DA PLAT. COLABORATIVA.....	76

5.4	O PROTÓTIPO DA PLATAFORMA SIGNAWIKI	78
5.4.1	Descrição das funcionalidades (Todos os usuários).....	78
5.4.2	Descrição das funcionalidades (Usuários registrados).....	81
5.4.3	Descrição das Funcionalidades (Usuários Administradores).....	82
5.4.3.1	Níveis do Sistema Educacional.....	83
5.4.3.2	Etapas do Sistema Educacional	84
5.4.3.3	Períodos do Sistema Educacional	85
5.4.3.4	Áreas de Conhecimento	86
5.4.3.5	Subáreas de Conhecimento	87
5.4.3.6	Cursos	88
5.4.3.7	Disciplinas	90
5.4.3.8	Conteúdos Programáticos	91
5.4.3.9	Registro de Sinais de LIBRAS	92
5.4.4	A Pesquisa de Sinais	95
5.4.5	O Fórum.....	96
6	CONCLUSÃO	99
	REFERÊNCIAS	101
	APÊNDICE A.....	111
	APÊNDICE B.....	114
	APÊNDICE C.....	115
	APÊNDICE D.....	116
	APÊNDICE E.....	117
	APÊNDICE F.....	118
	APÊNDICE G.....	119
	APÊNDICE H.....	120

1 INTRODUÇÃO

No último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, dos 190 milhões de habitantes do Brasil, aproximadamente 9,7 milhões de pessoas declararam ser surdos ou possuírem alguma limitação auditiva, representando 5,1% da população brasileira. Desse total, 1.265.549 estão entre 0 e 17 anos e 448.519 entre 18 e 24 anos, tidos como em idade escolar (IBGE, 2010).

Figura 1: População com deficiência no Brasil.



Fonte (IBGE, 2010).

Contudo, dados do censo escolar de 2013 e censo do ensino universitário de 2012 do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), apontam quase 65 milhões de estudantes matriculados nas escolas e universidades brasileiras, número este que equivale a 34,2% da população; por outro lado, dos indivíduos que manifestaram ter algum tipo de deficiência auditiva ou surdez, apenas 110.340 frequentavam escolas ou universidade, o que representa 1,13% dessa comunidade; desmembrando esses dados, temos 81.326 matriculados na educação básica, 19.182 no ensino médio e 9.832 no ensino superior¹ (BRASIL, 2013).

¹ Devido aos dados das pesquisas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira ainda não estarem a disposição durante a pesquisa, foram compilados a partir dos microdados disponíveis para download no site institucional do INEP.

Quadro 1 – Dados da População.

Informação	Dados
População geral	190.732.694
População surda	3.466.060
População deficiente auditivo	6.233.940

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010)

Quadro 2 – Dados do Ensino Básico.

Informação	Dados
Estudantes geral	42.177.062
Estudantes surda	38.500
Estudantes deficiente auditivo	42.826

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (BRASIL, 2013)

Quadro 3 – Dados da Ensino Médio.

Informação	Dados
Estudantes geral	13.247.269
Estudantes surda	10.355
Estudantes deficiente auditivo	8.827

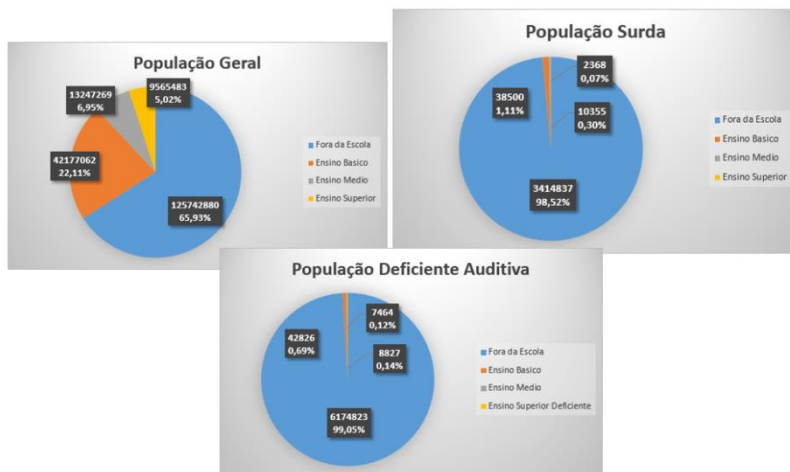
Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (BRASIL, 2013)

Quadro 4 – Dados da Ensino Superior.

Informação	Dados
Estudantes geral	9.565.483
Estudantes surda	2.368
Estudantes deficiente auditivo	7.464

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (BRASIL, 2013)

Figura 2: Relação população x estudantes.



Fonte: Do Autor

Os dados apresentados demonstram a desigualdade em relação a presença da população surda nas escolas. Expõe que apesar do esforço em se implantar um sistema de ensino inclusivo, ainda se tem um longo caminho a percorrer para se alcançar esse objetivo.

Uma das grandes barreiras enfrentadas pela população surda em idade escolar reside na falta de preparo de nosso sistema de ensino para atendê-los, acentuando os problemas enfrentados por eles em seu cotidiano e agravando a evasão escolar. Apesar disso, já vivenciamos alguns avanços, tanto legais quanto comportamentais, pois existe uma preocupação crescente na sociedade, com a inclusão, não uma inclusão no papel, mas uma inclusão de fato. Garantir acesso dessas pessoas a escola deve ser um compromisso de todos os envolvidos no sistema de ensino.

Outro obstáculo enfrentado pela comunidade surda é a comunicação, pois diferentemente dos ouvintes, que são versados na língua oral, tem a linguagem de sinais como sua língua oficial. As línguas de sinais são utilizadas pela população surda como forma de comunicação, apresentam regras de formação de sinais que são combinadas em estruturas frasais, são consideradas línguas naturais, pois como as línguas orais, surgem espontaneamente da interação entre indivíduos. No Brasil a língua oficial da população surda é a LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais).

A LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais), como forma legal de expressão e comunicação, foi reconhecida pelo Decreto Federal Nº 5.626 de dezembro de 2005, e regulamentada pela Lei Nº 10.436 de abril de 2002, que além da regulamentação, também estabeleceu outras ações, como por exemplo, que os alunos surdos passam a ter direito de receber uma educação bilíngue, assegurou que LIBRAS seja incorporada como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores, determinou também que as instituições de ensino federais devem garantir a inclusão de alunos surdos ou com deficiência auditiva, definiu a obrigatoriedade da presença de intérpretes de LIBRAS em sala de aula, dentre outras. Como consequência da regulamentação, os intérpretes passaram a ter um papel de grande relevância para os surdos dentro de nosso sistema de ensino.

O intérprete de língua de sinais é um profissional existente em vários países, sendo que a prática originou-se como trabalho voluntário, tendo em vista que os intérpretes auxiliavam os surdos na execução de suas atividades diárias. A inclusão dos surdos na sociedade, criou as bases para que a profissão de tradutores e intérpretes de línguas de sinais fosse reconhecida oficialmente. Em países como Suécia e Estados Unidos, o aparecimento dos primeiros intérpretes datam do final do século XIX, porém no Brasil a profissionalização teve início nos primórdios da década de 80. A integração de alunos surdos ou com deficiência auditiva em nosso sistema de ensino, passa pela atuação desse profissional muitas vezes visto como um estorvo dentro da sala de aula.

Como mencionado anteriormente, um dos maiores desafios enfrentados pelos alunos surdos decorre do fato da diferença de que os alunos ouvintes, que tem como língua oficial a Portuguesa, terem como forma de expressão primária a Língua Brasileira de Sinais, tornando o aprendizado mais penoso, pois além de aprender o conteúdo da disciplina, precisam ainda aprender também a Língua Portuguesa.

Existem diversas produções científicas que relatam as dificuldades enfrentadas pelos alunos surdos em nossas escolas.

Os alunos surdos têm dificuldades na aprendizagem em química em função da especificidade da linguagem química e da escassez de termos químicos na língua de sinais. Esse fato, associados ao despreparo dos docentes e ao desconhecimento dos intérpretes português/libras em relação ao saber químico, pode contribuir para a falta de interesse dos alunos surdos pela química escolar. (SOUSA, 2011, p. 11)

Nos cursos técnicos também apresenta os mesmos problemas, tendo como a falta de sinais a grande barreira para o aprendizado dos alunos surdos.

Os cursos técnicos trazem palavras complexas, condizentes com as suas especificidades, o que torna uma aula muitas vezes desconfortante para os alunos surdos e seus intérpretes, tornando assim necessária a criação de sinais correspondentes para essas palavras. (SILVA E SANTANA, 2011, p. 7)

A legislação brasileira ampara os direitos das pessoas com deficiência distribuídos em diversos textos, sendo que a Constituição Federal de 1988, em seus Princípios Fundamentais prevê o pleno desenvolvimento do cidadão, sem preconceito e qualquer forma de discriminação, e também em seu artigo 208, o direito da educação às pessoas com deficiência. A Cartilha IBDD dos Direitos das Pessoas com Deficiência (2009, p. 5) define: “A pessoa com deficiência, na qualidade de cidadã brasileira, tem direito a uma vida digna, exercendo de forma plena sua cidadania”.

Nesse contexto, a Tecnologia Assistiva (TA), é um termo que vem ganhando notoriedade nos últimos tempos no Brasil, descreve o conjunto de recursos e serviços empregados para possibilitar ou auxiliar as habilidades de pessoas portadoras de necessidades especiais, proporcionando assim independência e integração social:

O propósito das Tecnologias Assistivas reside em ampliar a comunicação, a mobilidade, o controle do ambiente, as possibilidades de aprendizado, trabalho e integração na vida familiar, com os amigos e na sociedade em geral. (SOUZA, 2013, p. 199)

Em 2006, a Portaria nº. 142 instituiu o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), vindo este, por sua vez, definir o conceito de Tecnologia Assistiva como sendo:

[...] 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. (CAT, 2007, p. 3)

Outro conceito associado à TA é o de Acessibilidade, e pode ser encontrado de várias formas na literatura, vindo o artigo 8º do Decreto Federal Nº 5296/2004, defini-lo da seguinte forma:

I – Acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida.

A acessibilidade na web pode ser definida como:

Acessibilidade na web significa que pessoas com deficiência podem usar a web. Mais especificamente, a acessibilidade na web significa que pessoas com deficiência podem perceber, entender, navegar, interagir e contribuir para a web. E mais. Ela também beneficia outras pessoas, incluindo pessoas idosas com capacidades em mudança devido ao envelhecimento. (W3C, 2013, p. 21)

Diante do acima apresentado, e em virtude das dificuldades expostas em entrevistas informais com docentes e interpretes de Língua Brasileira de Sinais da Universidade Federal de Santa Catarina, campus Araranguá, com relação a complexidade de representar os conteúdos programáticos e a inexistência de vocabulários específicos, temos a pergunta da pesquisa: Quais os requisitos necessários para o desenvolvimento de uma ferramenta colaborativa e de código aberto, que possa auxiliar na comunicação e aprendizagem dos alunos surdos nas escolas e universidades brasileiras?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da presente pesquisa é realizar um estudo sobre a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), bem como das tecnologias disponíveis para auxiliar seus usuários, contemplando o contexto geral e principalmente o contexto educacional; verificando quais os atributos fundamentais para a elaboração de uma ferramenta que supra a lacuna da falta de sinais específicos e implementação de um protótipo para atender as necessidades detectadas.

1.1.2 Objetivos Específicos

1. Realização de uma pesquisa bibliográfica sobre a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), o uso de mesma no contexto educacional, e o papel do intérprete.
2. Levantamento sobre tecnologias existentes empregadas para auxiliar os usuários de LIBRAS.
3. Análise dos requisitos necessários para o desenvolvimento de uma plataforma colaborativa que auxilie os intérpretes de LIBRAS dentro do ambiente educacional.
4. Proposta do protótipo de uma plataforma colaborativa de código aberto, bem como do estudo sobre as tecnologias necessárias para sua implementação.

1.2 JUSTIFICATIVA

Um obstáculo frequentemente enfrentado pela população surda no sistema brasileiro de ensino, é a falta de capacitação da maioria dos professores para a utilização da Língua Brasileira de Sinais em suas atividades. Adicionalmente, a LIBRAS não contempla sinais específicos para serem usados em sala de aula, levando os intérpretes a enfrentarem dificuldades para explicação dos conteúdos programáticos. Foram encontrados ao todo 18 publicações científicas, entre artigos e monografias, relatando esse problema nas escolas e universidades brasileiras.

O problema da falta de sinais de LIBRAS específicos para uso em sala de aula, foi também relatado em entrevistas informais, pelos interpretes e professores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), campus Araranguá, onde são enfrentados os mesmos obstáculos para representação de conteúdos mais técnicos, como por exemplo, as disciplinas de Fundamentos Matemáticos para Computação e Programação em Computadores, dentre outras.

Como consequência do acima exposto, e em virtude da maioria das ferramentas de auxílio aos usuários de LIBRAS serem direcionadas para o dia a dia dos surdos, o presente trabalho busca analisar a bibliografia e as tecnologias para desenvolvimento de uma plataforma colaborativa de código aberto, que auxilie as atividades de professores e interpretes de libras, bem como na aprendizagem dos alunos surdos.

A plataforma proposta pela pesquisa será utilizada por seus usuários, principalmente os interpretes de LIBRAS, para compartilhamento de sinais específicos utilizados dentro das salas de aula. Os sinais criados pelos interpretes, muitas são esquecidos ou extraviados, outras vezes, por conta da descontinuidade ou substituição de profissionais, precisam ser criados novamente e acabam prejudicando o bom andamento das aulas e o aprendizado dos alunos surdos.

Assim será proposto um protótipo da plataforma, e o mesmo será apresentado aos interpretes de LIBRAS da Universidade Federal de Santa Catarina e do Instituto Federal de Santa Catarina, ambos situados na cidade de Araranguá, para avaliação de sua utilidade e usabilidade.

1.3 ADERENCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

O Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) tem em sua essência a interdisciplinaridade, pois se sustenta sobre a área de concentração de Tecnologia e Inovação e divide-se nas linhas de pesquisa, Tecnologia Computacional, Tecnologia, Gestão e Inovação e Tecnologia Educacional.

O presente trabalho situa-se na linha de pesquisa Tecnologia Computacional, cujo objeto “é desenvolver modelos, técnicas e ferramentas computacionais auxiliando na resolução de problemas de natureza interdisciplinar” (PPGTIC), mas circula também na linha educacional, tendo ainda como fundamentação, as tecnologias inclusivas e inovação social, demonstrando sua aderência ao programa e sua interdisciplinaridade.

1.4 METODOLOGIA

Para sustentar o objetivo proposto nesta pesquisa, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, o que possibilitou verificar a necessidade de uma ferramenta para auxiliar os intérpretes e a comunidade surda em idade escolar, na criação e compartilhamento de sinais. Foram pesquisados artigos científicos, teses e dissertações.

Para atingir o objetivo da pesquisa, isso é, o desenvolvimento do protótipo da plataforma, foram buscados na literatura, os métodos mais indicados para sua conclusão, primando pela facilidade de uso e pela disponibilidade de ferramentas de código aberto, proporcionando uma plataforma sem custos.

Foram analisadas as opiniões dos intérpretes em atividade na Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, e Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC, ambos de Araranguá.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Capítulo 1: Capítulo introdutório, onde são apresentados o problema, objetivos, justificativa, aderência ao programa, metodologia e, pôr fim, a estrutura do trabalho.

Capítulo 2: Faz-se aqui uma revisão bibliográfica, sendo descrito o histórico da luta dos surdos e da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, além de também serem evidenciados os problemas apresentados pelos surdos, bem como a atividade do intérprete de LIBRAS.

Capítulo 3: Este capítulo apresenta as ferramentas *online* acessíveis para auxiliar os usuários da Língua Brasileira de Sinais.

Capítulo 4: As tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do protótipo, são detalhadas nesse capítulo.

Capítulo 5: Neste capítulo é apresentada a metodologia, é detalhado o desenvolvimento do protótipo, sua estrutura.

Capítulo 6: Por fim, as conclusões são apresentadas, bem como as sugestões de trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é exposto o resultado das pesquisas bibliográficas que auxiliaram a fundamentação da presente dissertação. São descritos os principais históricos e conceitos que envolvem o estudo, na busca por evidenciar o real problema enfrentado pelos surdos dentro das salas de aula.

2.1 HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO DOS SURDOS

Desde muito tempo, a humanidade vem modificando o comportamento perante indivíduos portadores de necessidades especiais, muitas vezes por fatores relacionados a política, cultura, economia, etc.

No passado, devido as atividades serem focadas na agricultura ou produção industrial, as pessoas incapazes de realizar essas tarefas eram consideradas um inconveniente para a sociedade. Em nome dessas sociedades intolerantes e preconceituosas, muitas atrocidades foram cometidas, indivíduos eram escondidos ou presos e acorrentados em porões ou abandonados à própria sorte (Figura 1). Em alguns povos eram considerados amaldiçoados, algumas sociedades chegaram ao absurdo de bebês nascidos com alguma deficiência serem eliminados por não terem aptidão a sobrevivência em grupo (SONZA, 2013).

Figura 3: Os Aleijados (1568).



Fonte: Pieter Bruegel. "O Velho". Óleo sobre madeira. 22 x 18 cm.

Com os surdos a situação não foi diferente, sendo esses excluídos do convívio em sociedade. Na antiga China, os surdos eram arremessados ao mar. Acreditava-se que não eram pessoas capazes, e que sem o sentido da fala não teriam discernimento (SILVA, 2013).

Silva (1986 apud SILVA, 2013, p. 45), menciona palavras de Platão (428-349 A.C.): “... a medicina e a Jurisprudência cuidarão apenas dos cidadãos bem formados de corpo e alma, deixando morrer os que sejam corporalmente defeituosos (...). É o melhor para esses desgraçados quanto para as cidades em que vivem”.

Na Roma antiga, os surdos não oralizados, isso é, que não falavam, eram destituídos de seus direitos legais, eram obrigados a indicar um tutor que realizaria todas as suas atividades, eram considerados doentes mentais, menos que humanos (SILVA, 2013). Os surdos sempre lutaram para serem reconhecidos, tanto legalmente, como na sociedade.

Na educação, até a metade do século XVI, segundo Dias (2006 apud MERSELIAN e VITALIANO, 2009) os surdos não eram considerados educáveis, e por consequência, desnecessários para a coletividade. Porém, no decorrer dos anos, e com a luta constante, algumas conquistas foram aparecendo.

Conforme Jannuzzi (2004 apud MERSELIAN e VITALIANO, 2009, p.2), o médico e pesquisador italiano Gerolamo Cardano (1501-1576), apresentado como um dos primeiros educadores dos surdos, concluiu que “a surdez não prejudicava a aprendizagem, uma vez que os surdos poderiam aprender a escrever e assim expressar seus sentimentos”. De acordo com Soares (1999, p. 17) Cardano, após um estudo onde detalhou a condução óssea do som, afirmou que “... a escrita poderia representar os sons da fala ou representar ideias do pensamento e, por isso, a mudez não se constituía em impedimento para que o surdo adquirisse conhecimento”.

O monge espanhol Pedro Ponce de Leon (1520-1584), utilizando um alfabeto de sinais, representado pela manipulação das duas mãos, alfabetizou surdos da nobreza. O alfabeto criado por Leon assemelhava-se à escrita (ARNOLDO JUNIOR, 2010).

No ano de 1750, na França, o Abade Charles Michel L’Epée (1712-1798), foi um dos primeiros a pesquisar a língua de sinais utilizada pelos surdos, dando ênfase as suas propriedades linguísticas. Observando um grupo de surdos, constatou que os mesmos se comunicavam utilizando uma linguagem gestual, e apoiado nela, criou uma metodologia de ensino, acrescentando novos sinais, e como consequência tornando a estrutura da linguagem mais parecida com a língua francesa. A metodologia cuja denominação ficou conhecida como “sinais metódicos”, pregava que os

educadores aprendessem essa linguagem para se comunicar com os surdos (SILVA, 2013).

Também no ano de 1750, o educador alemão Samuel Heinicke (1727-1790), apresentou um método de ensino que utilizava a língua oral para inclusão da população surda (GOLDFELD, 2002). Com base nesse método nasceu a filosofia educacional tratada como oralismo. Para Heinicke, o desenvolvimento cognitivo dos surdos somente poderia ser alcançado pela oralidade (LACERDA, 1996).

A partir dessas duas filosofias foi desenvolvida a educação dos surdos, uma seguindo o modelo francês, que utiliza gestos e o modelo alemão, baseado na oralidade (GOLDFELD, 2002).

A educação dos surdos no Brasil iniciou no ano de 1857 com a vinda de um professor francês surdo, de nome Hernest Huet, formado pelo Instituto Nacional de Surdos e Mudos de Paris, cuja função era educar crianças surdas detentoras de bolsas de estudo cedidas pelo governo (GOLDFELD, 2002). Huet convenceu o então imperador Dom Pedro II a fornecer fundos para a criação do Instituto Imperial de Surdos e Mudos, hoje nomeado de Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES). O Instituto fazia uso da língua de sinais e do alfabeto datilológico, também conhecido como alfabeto manual (REILY, 2006).

No ano de 1880, em Milão na Itália, aconteceu o Congresso Internacional de Educadores de Surdos, do qual participaram países como Alemanha, Bélgica, Canadá, Estados Unidos, Inglaterra, Itália, França, Rússia e Suécia, onde foram discutidos assuntos referentes à educação dos surdos e colocadas em votação as metodologias de ensino vigentes na época, a educação por língua oral e por gestos (língua de sinais). Com duras críticas à língua de sinais, ficou aprovado que o ensino surdo deveria ser pelo método estritamente oral, e condenado o uso da língua de sinais (LACERDA, 1998).

Em 1911, seguindo a crescente tendência no mundo, o Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) acaba por adotar também o uso da língua oral nas disciplinas. Contudo, internamente alguns funcionários e docentes continuaram o uso da língua de sinais (REIS, 2015).

Segundo Goldfeld (1999 apud FERNANDES, 2014, p. 57), a metodologia oralista foi predominante na maioria dos países até os anos 70, quando Willian Stokoe publicou o artigo intitulado “*Sign Language Structure: Na Outline of the Visual Communication System of the American Deaf*”, no qual apresentava a ASL (*American Sign Language*) como uma língua completa, com todas as propriedades das línguas oralizadas. Também nessa mesma época, começaram a surgir na

Inglaterra e Suécia, defensores da língua de sinais, os quais pregavam a sua utilização independente da língua oral (FERNANDES, 2014).

Entre as décadas de 80 e 90, emergiu a filosofia conhecida como bilinguismo, e começou a ganhar seguidores. Desde então o bilinguismo tem predominado como metodologia de ensino. Segundo Quadros (1997 apud MARINHO, 2007, p. 19) o bilinguismo é “uma proposta de ensino usada por escolas que propõem tornar acessível à criança duas línguas no contexto escolar”.

Nas escolas do Brasil de hoje, temos a adoção da metodologia de ensino bilíngue, em conjunto com a inclusão escolar, a qual prega a integração do aluno surdo na sala de aula normal, não existindo mais a distinção entre salas de ensino especial e regular, tendo como meta a exclusão de toda discriminação (ARNOLDO JUNIOR, 2010).

2.2 DIREITO DOS SURDOS

Sendo uma das maiores conquistas não somente dos surdos, mas de todas as pessoas com deficiência, a convenção da ONU sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, documento formulado durante quatro anos, e assinado em 2007, contou com o envolvimento de 192 países membros. Tem como propósito principal defender os direitos e a dignidade das pessoas com deficiência, seu conteúdo busca reconhecer e garantir os direitos e veta qualquer tipo de discriminação (ONU, 2007).

A legislação brasileira incorporou a Convenção em 30 de março de 2008, incluindo o Protocolo Facultativo. O documento possui força de Emenda Constitucional e, em sua apresentação, cita uma frase que descreve de forma admirável a sua essência (BRASIL, 2010):

Pessoas com deficiência são, antes de mais nada, PESSOAS. Pessoas como quaisquer outras, com protagonismos, peculiaridades, contradições e singularidades. Pessoas que lutam por seus direitos, que valorizam o respeito pela dignidade, pela autonomia individual, pela plena e efetiva participação e inclusão na sociedade e pela igualdade de oportunidades, evidenciando, portanto, que a deficiência é apenas mais uma característica da condição humana.

Além da Convenção Sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, a Constituição Federal de 1998 prevê o pleno

desenvolvimento dos cidadãos, sem preconceito de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação (SONZA, 2013), bem como prevê ainda em seu artigo 208 o direito da educação às pessoas com necessidade especiais. O Brasil contempla outros direitos disseminados em leis, decretos, portarias e outros documentos oficiais, entretanto, ser de direito não é garantia de ser de fato (GIROTO, 2012), é necessário a conscientização da sociedade, a quebra de paradigmas antiquados e a união de todos em busca de uma integração realmente efetiva.

Um dos compromissos assumidos pelo Governo Brasileiro, juntamente com a Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República, é estabelecer um país que seja acessível a todos. Segundo IBDD (2009), “A pessoa com deficiência, na qualidade de cidadã brasileira, tem direito a uma vida digna, exercendo de forma plena sua cidadania”.

A Constituição Federal, em seu artigo 205 tem como texto:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Ainda em seu artigo 206, garante “igualdade de condições para o acesso e permanência na escola”.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em seu artigo 58, alterado pela Lei Nº 12796 de 2013, estabelece que a “educação especial”, nela inclusa os surdos, sejam educados “preferencialmente na rede regular de ensino”, garantindo o direito de igualdade de oportunidades. Contudo, nem sempre a educação tem o caráter igualitário, já que em muitas escolas, as vezes por falta de recursos e apoio dos governantes, ou por desinteresse dos professores e administradores, não mantém a mínima estrutura para manter os alunos surdos, resultando em evasão escolar.

2.3 LIBRAS, LINGUA BRASILEIRA DE SINAIS

A comunicação faz parte do cotidiano do ser humano desde os primórdios, ela foi se aprimorando com o passar do tempo (SANTOS,

2011). Durante a evolução da comunicação muitas linguagens foram desenvolvidas e aperfeiçoadas. Língua e linguagem constantemente são confundidas, mas segundo Santos (2014, p. 2):

Língua: um sistema de signos cujo seu funcionamento repousa sobre um certo número de regras, de correções. É um código que pretende estabelecer uma comunicação entre emissor e receptor.

Linguagem: capacidade específica à espécie humana de comunicar por meio de um sistema de signos vocais ou língua, que coloca em jogo uma técnica corporal complexa e supõe a existência de uma função simbólica e de centro nervoso geneticamente especializado.

Seguindo esse pensamento, linguagem é a utilização de uma língua para realizar a comunicação entre indivíduos, dado que a comunidade surda faz uso de sinais para se comunicar entre si e com os ditos ouvintes.

O registro mais antigo que se tem de uma língua de sinais, de acordo com a Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos (FENEIS) (apud SALDANHA, 2011, p. 50), data de 368 a.C., escrito por Sócrates, filósofo grego, perguntando a um discípulo seu:

Suponha que nós, os seres humanos, quando não falávamos e queríamos indicar objetos, uns para os outros, nós o fazíamos, como fazem os surdos-mudos, sinais com as mãos, cabeça e demais membros do corpo.

Na bibliografia são encontrados estudos sobre as Línguas de Sinais, apesar disso, existe uma carência de registros escritos, dificultando a descoberta de suas origens (SOARES, 2014).

Uma das línguas de sinais mais estudadas é a americana, principalmente pelas pesquisas realizadas por Willian C. Stokoe, considerado o pai da Língua Americana de Sinais. Foi um dos primeiros a considerar a legitimidade da ASL, escrevendo diversos artigos sobre o assunto (FRYDRYCH, 2013).

No Brasil, a Língua de Sinais teve uma grande influência da Língua Francesa de Sinais. Uma das obras mais antigas sobre a Língua de Sinais no Brasil, data de 1873, sendo que o livro intitulado “Iconographia dos Signaes dos Surdos-Mudos”, escrito pelo aluno surdo Flausino José

Gama, contém sinais ilustrados de animais, objetos, etc. Em seu prefácio, Flausino explica que se inspirou em um livro de publicação francesa, disponível aos alunos da biblioteca do então Instituto Imperial de Surdos e Mudos (SOARES, 2014).

O primeiro esforço no sentido de tornar catalogado os sinais utilizados pelos surdos no Brasil, foi realizado pelo missionário americano, Eugênio Oates, em 1969, o qual publicou um pequeno dicionário de sinais, com o nome de “Linguagem das Mãos”, e segundo Brito (1993 apud SOARES, 2014, p. 19) tinha uma boa aceitação por parte da comunidade surda.

Com o passar dos anos e com o advento do bilinguismo, a língua de sinais foi ganhando força no Brasil, sendo essa linguagem hoje regulamentada e conhecida como LIBRAS. A Língua Brasileira de Sinais foi aprovada pelo Congresso Nacional e sancionada pelo Presidente da República em 24 de abril de 2002, através da Lei Nº 10.436 (BRASIL, 2002), e regulamentada posteriormente por meio do Decreto Nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005), e reconhece a LIBRAS “como meio legal de comunicação e expressão”. Outra medida regulamentada foi a inclusão da disciplina de LIBRAS nos currículos dos cursos de formação do magistério, possibilitando aos novos professores uma melhor preparação para a inclusão de fato dos alunos surdos. Conjuntamente, em seu Art. 1º, parágrafo único, reconhece a LIBRAS com “sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constituem um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil”.

A Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) é considerada a língua natural dos surdos, e assim como as linguagens faladas, ela possui níveis linguísticos, não bastando conhecer os sinais para conseguir comunicar-se, já que existe a necessidade de se conhecer a gramática para se combinar sinais e formar frases. Assim como as linguagens faladas possuem variações e peculiaridades demográficas, na linguagem de sinais não é diferente, existem variações regionais, gírias, e expressões locais.

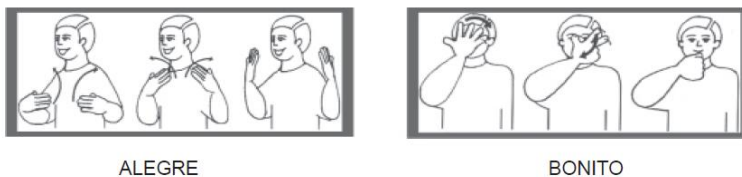
A comunicação entre pessoas que dominam a língua ocorre com sinais gestuais e visuais, seguindo regras de gramática. A estrutura dos sinais é formada pela conjunção de movimentos manuais juntamente com pontos de articulação e expressões faciais (SALDANHA, 2011). Segundo Saldanha (2011, p. 57), “A língua de sinais não tem como objetivo apenas a comunicação, ela expressa as subjetividades e a identidade desses indivíduos”.

Figura 4: Configuração de mãos



Fonte: Grupo de pesquisa do curso de LIBRAS do Instituto Nacional de Educação de Surdos

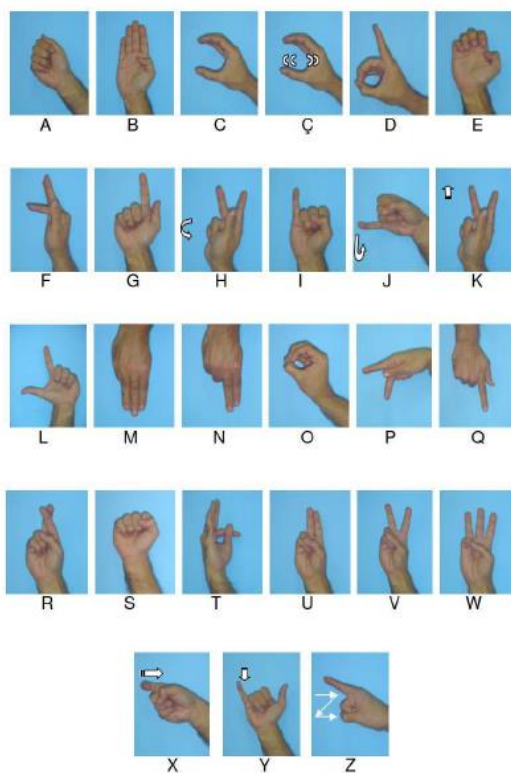
Figura 5: Sinais (Alegre e Bonito)



Fonte: LIBRAS: sinais de inclusão. (DAMASCENO, 2010, p. 14)

Outra forma de representação utilizada pelos surdos é a datilologia, que representam as letras do alfabeto em múltiplas configurações de mãos, utilizadas principalmente para soletrar nomes próprios ou palavras sem representação nos sinais de LIBRAS (SOARES, 2014).

Figura 6: Alfabeto manual



Fonte: Minidicionário de Libras. (SURDEZ, 2008, p. 4)

A Língua Brasileira de Sinais também é a forma de comunicação utilizada por alunos surdos dentro das salas de aula brasileiras, e em virtude disso e da maioria dos professores não possuir capacitação para essa realidade, entrou em evidência o papel do tradutor/intérprete de língua de sinais, responsável por auxiliar no bom andamento das aulas.

2.4 O INTERPRETE DE LÍNGUAS DE SINAIS

A atividade de intérprete remota a antiguidade, os primeiros relatos são de intérpretes de línguas orais, que desempenhavam papéis de intermediários entre negociantes (SUZANA, 2014).

Bowen et al. (1998 apud PAGURA, 2010, p. 10) menciona um relato da presença deles três mil anos a.C:

... os egípcios tinham, já no ano 3.000 a.C., um hieróglifo com o significado “interpretação”. Segundo a mesma fonte, os romanos utilizavam intérpretes nos territórios conquistados, assim como também os utilizavam as expedições de natureza colonizadora, militar, religiosa ou comercial. Há também a menção da presença de intérpretes nas literaturas grega e latina antiga, bem como registros da Idade Média...

Em encontros diplomáticos realizados na Idade Média, conforme (SANTOS, 2006), já existia a figura do “intermediador linguístico e cultural”, o qual auxiliava na diplomacia internacional. Também era comum o uso de intérpretes orais na evangelização dos povos (SUZANA, 2014).

Com relação aos intérpretes de línguas de sinais, porém, a bibliografia nos mostra relatos bem mais recentes e resumidos. Os primeiros registros oficiais da atividade de Intérpretes de Línguas de Sinais, surgiram no ano de 1938 na Suécia, onde exerciam trabalhos religiosos (MARTINS, 2009).

Outro registro vem do ano de 1964, do estado de Indiana (EUA), onde a atuação era voluntária (MIRANDA, 2010). Ainda segundo Miranda (2010), “essa atividade era exercida por filhos de surdos, professores de surdos ou até religiosos que conheciam a LS, todos eles chamados para ajudar na comunicação com os surdos”. Também em 64, nos Estados Unidos, foi instituída uma organização de intérpretes para

surdos, a qual firmou os preceitos para a atividade. Mais tarde essa organização passaria a se chamar *Registry of Interpreters for the Deaf* (RID), que atua na avaliação e registro de intérpretes de línguas de sinais (MARTINS, 2009). Conforme Rosa (2006 apud MIRANDA, 2010, p. 57), no início, o local de formação e aprendizagem do intérprete se restringiam às igrejas e lugares frequentados por surdos.

No Brasil, a atividade do intérprete de língua de sinais teve início nos anos 80, em espaços religiosos, também como voluntários. Contudo, a atuação ia além da interpretação, segundo Nascimento (2011, p. 22), incluía “o acolhimento do sujeito surdo na comunidade religiosa, bem como a conscientização das pessoas em relação a sua condição tanto social como audiológica”.

Existem alguns registros documentais do FENEIS, anteriores a década de 1980, os quais relatam a presença de intérpretes na assinatura da ata de fundação em 1973, porém sem maiores detalhes (MARTINS, 2009).

A profissionalização do intérprete de línguas de sinais, teve seu surgimento com a realização pela Federação Nacional de Integração e Educação dos Surdos (FENEIS), dos I e II Encontro Nacional de ILS, realizados no Rio de Janeiro, onde foram trocadas experiências e também aprovado o código de ética da categoria (NASCIMENTO, 2011).

Foi também por iniciativa da Federação Nacional de Integração e Educação dos Surdos (FENEIS), que nos anos 90, foram oferecidos em diversos estados brasileiros, curso de formação de intérpretes, contudo ainda não eram curso de nível superior (NASCIMENTO, 2011).

A oficialização da profissão teve seu início por meio da Lei Nº 10.436 de 24 de abril de 2002 (BRASIL, 2002), e do Decreto Nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005), que regulamentam a lei de LIBRAS. Este Decreto, em seu Art. 14, parágrafo 1º, trouxe garantias da presença do tradutor/intérprete de LIBRAS dentro das salas de aula das instituições federais, bem como em seus capítulos 3 e 5 especifica a formação e o papel do Tradutor/Intérprete de língua de sinais (TILS).

A regulamentação da categoria somente aconteceu posteriormente, quando foi promulgada a Lei Nº 12.319 de 1º de setembro de 2010, na qual foi definido a formação do intérprete, bem como preceitos de ética e atribuições no exercício da profissão (BRASIL, 2010).

Com a regulamentação, a profissão foi ganhando mais espaço em outros setores além do educacional, levando os intérpretes exercerem suas atividades em outras áreas. Segundo Suzana (2014, p. 38), “Intérpretes estão sendo contratados para eventos culturais e de laser, museus, oficinas, ambientes políticos, festas comemorativas, etc.”. Entretanto, é

dentro da aula de aula que está o verdadeiro desafio dos intérpretes, pois depende dele o bom andamento das aulas e a compreensão das matérias por parte dos alunos surdos.

2.5 O INTÉRPRETE E OS SINAIS ESPECÍFICOS

Em cumprimento a regulamentação legal, ficou definido a obrigatoriedade da presença de intérpretes de línguas de sinais nas salas de aula das instituições de ensino federal. Essa medida, segundo Reis (2015, p. 52), “teoricamente deve minimizar as dificuldades encontradas pelos surdos, pois esses convivem com a desigualdade linguística dentro da sala de aula, por não terem uma língua compartilhada com seus colegas e professores ouvintes”. Contudo, em muitos casos, pelo acentuado despreparo dos intérpretes que não tem conhecimento do conteúdo programático ou familiaridade com o assunto, principalmente quando são de natureza muito técnica ou específicos de uma matéria onde o intérprete não dispõe do domínio necessário, acaba dificultando seu trabalho e tendo muitas vezes, devido a falta de sinais, que criar eles mesmo representações para explicação do conceito característico.

Os alunos surdos, por sua vez, possuem dificuldade de assimilar esses conteúdos, pois geralmente são conceitos que dependem de experiências anteriores as quais não assimilaram como os ouvintes, muitas vezes por terem passado por escolas onde a metodologia oralista era aplicada, e a maior preocupação era em ensiná-los a língua portuguesa e não as demais disciplinas, pois de acordo com Reis (2015, p. 54):

Acredita-se que esses alunos apresentem certa dificuldade em compreender conceitos científicos, devido à ausência de alguns conceitos previamente adquiridos e da sua dificuldade de abstração, já que a abstração e a generalização são funções mentais extremamente dependentes da linguagem.

Atualmente, os dicionários online de LIBRAS, como por exemplo o encontrado no site Acessibilidade Brasil, apresentam uma preocupação maior com os sinais utilizados no cotidiano dos alunos surdos, sendo esquecido os sinais para representação de conceitos técnicos e científicos, e podendo-se considerar exatamente estes os grandes obstáculos que envolvem alunos surdos, intérpretes e professores, pois para o surdo a aprendizagem é mais eficiente com o uso de estímulos visuais.

Com relação ao ensino de matemática, por exemplo, Fernandes (2007 apud ROCHA, 2014, p. 44) relata:

[...] não é suficiente apenas um território linguístico comum, pois no processo de aprendizagem, inúmeros fatores estão presentes, como a didática do professor, o envolvimento da família e as concepções sobre a própria surdez por parte desse profissional.

Ainda nesse sentido, Sales e Silva (2009 apud ROCHA, 2014, p. 45), defende:

[...] os professores devem privilegiar os recursos visuais como língua de sinais, imagens, expressão corporal, desenhos, além das mediações sociais como estratégias de ensino de alunos surdos possibilitando um maior desenvolvimento cognitivo da parte deles.

A disciplina de química não diferente disso, também se fundamenta em estímulos visuais, conforme se pode observar nesta edição atual de Costa et. al. (2014, p. 32):

[...]desenvolveram a construção do modelo atômico aplicado ao ensino de Química em escolas do ensino fundamental para alunos deficientes auditivos na inclusão usando recursos visuais policromáticos. Como resultados obtidos evidenciaram que o aluno com dificuldades no seu sistema auditivo, demonstrava interesses em adquirir conhecimentos usando os outros órgãos dos sentidos e os desenhos atribuídos na estrutura do átomo não despertaram somente sua curiosidade, mas também à dos alunos ouvintes.

Esses e outros relatos demonstram que, em se tratando do ensino dos surdos, a forma mais efetiva para assimilação dos conteúdos técnicos e científicos são os estímulos visuais, e por isso o papel do intérprete é tão importante. Contudo, ocorre o problema da falta de sinais específicos.

Sousa (2011, p. 11), escreve:

Os alunos surdos têm dificuldades na aprendizagem em química em função da especificidade da linguagem química e da escassez de termos químicos na língua de sinais. Esse fato, associados ao despreparo dos docentes e ao desconhecimento dos intérpretes português/libras em relação ao saber químico, pode contribuir para a falta de interesse dos alunos surdos pela química escolar. Os intérpretes, na tradução dos conteúdos de química para os surdos, possuem suas dificuldades principalmente no que tange à simbologia química.

Conforme, Silva e Santana (2011, p. 7):

Os cursos técnicos trazem palavras complexas, condizentes com as suas especificidades, o que torna uma aula muitas vezes desconfortante para os alunos surdos e seus intérpretes, tornando assim necessária a criação de sinais correspondentes para essas palavras.

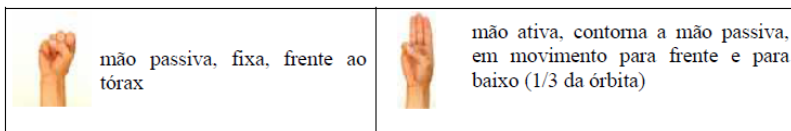
Nas aulas de biologia, segundo Marinho (2007, p. 33), muitos intérpretes queixam-se da ausência de dicionários didáticos bilíngues, bem como da falta de materiais de suporte, que auxiliem “nos procedimentos de interpretação dos conteúdos programáticos”. Um exemplo desse problema pode se verificar no estudo de Marinho (2007, p. 91), onde uma intérprete utiliza referências sobre os glicídios e os lipídios para “contornar a falta de equivalentes e, LIBRAS”.

Outra estratégia utilizada por alguns intérpretes, conforme relata Marinho (2007, p. 92), é a desconsideração de alguns termos:

[...] a estrutura frasal em LIBRAS foi adaptada a fim de evitar a datilologia e aumentar a velocidade da interpretação ... essa atitude pode se tornar um inconveniente para os alunos, pois tal omissão será salientada no momento em que os surdos tiverem o contato com o texto escrito da prova.

A figura abaixo é um exemplo de sinais criados por intérpretes, visto que a mesma faz a representação do termo molécula, e só é conhecida pelo intérprete e os alunos surdos.

Figura 7: Sinal em LIBRAS para molécula



Fonte: (MARINHO, 2007, p. 99)

Ainda conforme Marinho (2007), outro método utilizado foi a exibição de um colar de contas para demonstrar o conceito de macromolécula, o qual foi bem assimilado pelos alunos surdos.

De acordo com Vales (2008, p. 11), que é surda, durante sua formação, verificou a falta de vários sinais na área de Artes, e que o domínio da disciplina por parte dos intérpretes é crucial para o entendimento dos alunos surdos.

[...] quando começamos a estudar os conceitos da Arte, percebi que o ensino desta disciplina dentro da Escola de Surdos é muito limitado, sendo que apenas as informações mais básicas são passadas aos alunos, e a falta de sinais específicos agrava muito a situação.

Em conversas com intérpretes, Vales (2008), diz que verificou que todos apontaram que a falta de sinais e de estratégias para associar o conteúdo ministrado pelo professor e a LIBRAS, como se pode verificar a entrevista realizada com a professora do colégio Frei Pacífico, Tiziane, que afirma: “Sou professora da disciplina de Artes. Eu percebo que faltam sinais das palavras próprias das artes para ensinar os alunos”.

Com relação às disciplinas da área de química, Saldanha (2011, p. 16), descreve sua experiência de trabalho no INES, onde relata que presenciou várias vezes a reclamação dos intérpretes “sobre a falta de sinais em Química e a necessidade do uso constante da datilologia durante as mesmas”. Saldanha (2011), ainda menciona em seu trabalho, que encontrou na literatura diversos trabalhos correlatos demonstrando a preocupação com os surdos e o ensino de química, como por exemplo o trabalho de Melo e Cols. (2010 apud SALDANHA, 2011, p. 62) que relatam, “O ensino de química para surdos, através da linguagem de sinais, é dificultado devido à falta de uma simbologia para os termos químicos”, ou ainda o de Souza e Silveira (2008 apud SALDANHA, 2011, p. 62) que afirmam, “Os alunos surdos têm dificuldades na

aprendizagem em Química em função da especificidade da linguagem química e da escassez de termos químicos na língua de sinais”.

Costa (2014, p. 27), relata também que “a falta de sinais específicos para expressar determinados conceitos interfere na compreensão do conteúdo ministrado, acarretando falha na comunicação pedagógica entre professor regente, intérprete educacional e aluno surdo”.

Melo et al. (2010 apud COSTA, 2014, p. 32) ratificam que nas disciplinas da área de Química, ministrada para alunos surdos com o auxílio da LIBRAS, “é dificultado devido à falta de uma simbologia para os termos químicos”. Assim como Queiroz et al. (2010 apud COSTA, 2014, p. 33) declararam que o emprego da Língua Portuguesa escrita não colabora para a aquisição dos conceitos de química por parte dos alunos surdos, depondo em favor da LIBRAS, ao mencionarem que “LIBRAS demonstrou ter conseguido maior acessibilidade ao processo de significação conceitual nas aulas de Química”.

Reis (2015, p. 7) realizou um estudo de caso nas escolas públicas, onde destacou como os maiores problemas no ensino de química para alunos surdos, “o despreparo dos professores” e a “falta de sinais em LIBRAS”.

De acordo com Gomes (2015, p. 30), o ensino quando abrange linguagens científicas fica prejudicado pela falta de sinais:

Outro ponto que merece destaque é a falta de terminologias específicas em sinais, o que pode comprometer o trabalho dos intérpretes e o acesso dos estudantes surdos a linguagem científica ... devido a essa falta de terminologias, muitas pessoas acreditam que a Língua de sinais é uma língua limitada, pobre, que não permite aos surdos conhecerem e compreenderem qualquer assunto.

Silva (2013, p. 121) expõe em sua pesquisa, que em entrevistas com tutores e intérpretes, “foram destacados alguns aspectos como a falta de sinais nas áreas de Física, Química e Biologia”. O autor afirma ainda que a falta de sinais ou mesmo o desconhecimento dos intérpretes da existência deles, motiva uma sensação de insegurança nos alunos surdos.

Segundo Arnaldo Junior (2010, p. 62), dentro das salas de aula, no decurso das comunicações:

[...] ao comunicarmos termos matemáticos, deparamos com uma barreira: a falta de sinais para tratar termos específicos matemáticos, uma

barreira comunicativa que é encontrada tanto na escola inclusiva como na escola de surdos.

Uma pesquisa exploratória foi realizada por Hidalgo (2010), investigando os dicionários de LIBRAS e também um estudo sobre a atividade dos intérpretes em sala de aula na disciplina de física, verificando os problemas que acarretam dificuldades no aprendizado dos alunos surdos, apontou como principal entrave, a falta de sinais específicos para representar conceitos de física.

Outro autor, Costa (2011 apud COSTA, 2014, p. 127) procedeu uma análise da disciplina de Ciências do nono ano do ensino fundamental, que evidenciou, “como principais dificuldades apresentadas pelos alunos surdos nesta disciplina, a especificidade da linguagem científica e da falta de sinais dicionarizados que expressam termos específicos na LIBRAS”.

Os relatos apresentados acima são alguns dos muitos encontrados na literatura especializada, relatos esses que demonstram o quanto a falta de sinais de LIBRAS pode prejudicar o aprendizado dos alunos surdos, principalmente em disciplinas científicas que exigem vocabulários específicos.

3 FERRAMENTAS *ONLINE* DISPONÍVEIS PARA USUÁRIOS DE LIBRAS

No presente capítulo são apresentadas as ferramentas acessíveis aos usuários da Língua Brasileira de Sinais, sua atual situação de continuidade, bem como é realizada uma análise das mesmas com relação a plataforma colaborativa de código aberto proposta pelo presente trabalho.

3.1 DICIONÁRIO DE LIBRAS ACESSIBILIDADE BRASIL

A ferramenta online disponibilizada pelo Acessibilidade Brasil (ACESSIBILIDADE BRASIL, 2005), consiste de um dicionário online desenvolvido para consulta de termos e palavras da língua portuguesa. Possui um vocabulário bem completo, contudo difere da proposta apresentada nessa dissertação, pois contém sinais de representação de palavras soltas, e não disponibiliza opção de criação de sinais. Atualmente é a ferramenta mais completa disponível aos usuários de LIBRAS.

Figura 8: Dicionário de LIBRAS do Acessibilidade Brasil



Fonte: (ACESSIBILIDADE BRASIL, 2005)

3.2 DICIONÁRIO PRO-LIBRAS

O dicionário Pro-Libras, possibilita aos visitantes a consulta de sinais para termos e palavras de cunho religioso. Não oferece a

funcionalidade de criação ou envio de sinais, diferente da plataforma proposta na presente pesquisa.

Figura 9: Dicionário de Pro-Libras



Fonte: <http://www.surdosonline.com.br/>

3.3 MINI-DICIONÁRIO RELIGIOSO LIBRAS GERAIS

O site Libras Gerais foi elaborado como trabalho de conclusão do curso de Pós-Graduação em Tradutor/Interprete de Libras da Faculdade Pitágoras de Ensino de pós-graduação (BRUMANO, 2013). O objetivo principal do portal é o de contribuir para inclusão social dos surdos, mas disponibiliza um pequeno dicionário com termos religiosos. Possui propósitos distintos ao projeto proposto aqui.

Figura 10: Mini-Dicionário Religioso Libras Gerais

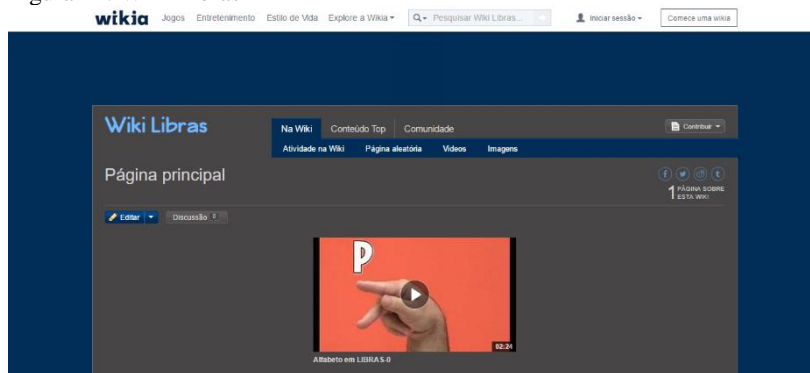


Fonte: (BRUMANO, 2013)

3.4 WIKI LIBRAS

O Wiki Libras é um dicionário colaborativo de LIBRAS, sendo parte do projeto de conclusão de curso de Engenharia de Computação da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo no ano de 2010 (JANUÁRIO; LEITE; KOGA, 2010). O principal objetivo do projeto foi a criação de um sistema tradutor automático da língua portuguesa para LIBRAS. Encontra-se atualmente abandonado e sem atualizações.

Figura 11: Wiki Libras



Fonte: (JANUÁRIO; LEITE; KOGA, 2010)

3.5 DICIONÁRIO PONTO LIBRAS

O portal Ponto Libras tem como principal propósito a disseminação da língua brasileira de sinais, através da divulgação de notícias, cursos e eventos direcionados para a comunidade surda. Oferece um pequeno glossário de LIBRAS, porém como os outros dicionários mencionados nesta seção, são somente de palavras utilizadas no cotidiano.

Figura 12: Dicionário Ponto Libras



Fonte: <http://www.pontolibras.com.br/glossario/index.php>

3.6 ANÁLISE DAS FUNCIONALIDADES DAS FERRAMENTAS

Após análise das ferramentas disponíveis para os usuários da Língua Brasileira de Sinais, verificou-se que nenhuma delas possui os requisitos necessário para compartilhamento de sinais específicos da área educacional, sendo esse o propósito da presente pesquisa. Todas os dicionários *online* encontrados são direcionados para o uso no cotidiano dos surdos, contemplam sinais de termos curtos, ou não possibilitam o compartilhamento de sinais.

O diferencial da plataforma colaborativa proposta, se encontra principalmente na possibilidade do compartilhamento dos sinais criados pelos interpretes, ou colaboradores, e a viabilidade da filtragem de sinais por conteúdo, disciplinas, cursos, áreas de conhecimento, entre outras.

4 TECNOLOGIAS PESQUISADAS

No presente capítulo são apresentadas as tecnologias utilizadas no desenvolvimento do protótipo da Plataforma de compartilhamento de sinais, apresentada no capítulo 5, foram analisadas as tecnologias e ferramentas disponíveis, e adotadas as que ofereceram melhor adequação a implementação, sempre optando por aquelas disponibilizadas sob o conceito de software livre.

4.1 TECNOLOGIA ASSISTIVA

A solução proposta pela presente pesquisa tem, em sua essência, a fundamentação na Tecnologia Assistiva, devido ao seu papel como um recurso utilizado para auxiliar os alunos surdos ou com alguma deficiência auditiva, em sala de aula.

Tecnologia Assistiva (TA), é um termo que vem ganhando notoriedade nos últimos tempos no Brasil, sendo o mesmo descrito como o conjunto de recursos e serviços empregados para possibilitar ou auxiliar as habilidades de pessoas portadoras de necessidades especiais, proporcionando assim independência e integração social. Segundo Sonza (2013):

O propósito das Tecnologias Assistivas reside em ampliar a comunicação, a mobilidade, o controle do ambiente, as possibilidades de aprendizado, trabalho e integração na vida familiar, com os amigos e na sociedade em geral.

Em 2006, a Portaria nº. 142 instituiu o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) e esse, por sua vez, definiu o conceito de Tecnologia Assistiva como sendo (BRASIL, 2007):

[...] 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.

A Tecnologia Assistiva é aplicada em muitas áreas (Figura 6), inclusive para auxiliar o acesso à tecnologia e ambientes virtuais, objeto de estudo da plataforma proposta.

Figura 13: Tecnologia Assistiva.



Fonte: Seminário do Livro Branco de Tecnologia Assistiva: Desafios e Propostas

4.2 ACESSIBILIDADE NA WEB

Os conceitos de acessibilidade web também estão presentes no protótipo da plataforma colaborativa, os quais foram buscados durante todo o processo de desenvolvimento.

A definição de Acessibilidade pode ser encontrada de várias formas na literatura, observando-se que o artigo 8º do Decreto Federal Nº 5296/2004 constitui:

I – Acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida; (BRASIL, 2004).

A acessibilidade na web pode ser definida como:

Acessibilidade na web significa que pessoas com deficiência podem usar a web. Mais especificamente, a acessibilidade na web significa que pessoas com deficiência podem perceber, entender, navegar, interagir e contribuir para a web. E mais. Ela também beneficia outras pessoas, incluindo pessoas idosas com capacidades em mudança devido ao envelhecimento. (W3C/WAI, 2014)

Aplicado ao ambiente web, o conceito de acessibilidade visa uma abordagem que favoreça e facilite a utilização, compreensão e aprendizado, com igualdade de oportunidades, e acesso seguro a sites ou outros serviços disponíveis, para qualquer pessoa, independentemente de sua condição (W3C/WAI, 2014).

4.3 DESENHO UNIVERSAL

Um conceito intrinsecamente ligado a acessibilidade, trabalhando lado a lado para melhor atender a todos sem distinção, é o desenho universal. O conceito de Desenho Universal vem sendo discutido há bastante tempo, aborda a proposta de que tudo deve ser concebido para a mais variada diversidade de pessoas, e segundo Gabrilli (2008, p. 10),

O projeto universal é o processo de criar os produtos que são acessíveis para todas as pessoas, independente de suas características pessoais, idade, ou habilidades. O Desenho Universal não é uma tecnologia direcionada apenas aos que dele necessitam; é desenhado para todas as pessoas. A idéia do Desenho Universal é, justamente, evitar a necessidade de ambientes e produtos especiais para pessoas com deficiências, assegurando que todos possam utilizar com segurança e autonomia os diversos espaços construídos e objetos.

Figura 14: Desenho Universal.



Fonte: (GABRILLI, 2008).

O termo Desenho Universal foi criado pelo arquiteto americano Ron Mace, em 1987, que usava cadeira de rodas e um respirador artificial.

Na década seguinte, ele criou um grupo composto por arquitetos e defensores do conceito, e desenvolveram os chamados sete princípios do desenho universal, que tem tido respaldo mundial (GABRILLI, 2008). São eles:

1. IGUALITÁRIO: Uso equiparável (para pessoas com diferentes capacidades);
2. ADAPTÁVEL: Uso flexível (com leque amplo de preferências e habilidades);
3. ÓBVIO: Simples e intuitivo (fácil de entender);
4. CONHECIDO: Informação perceptível (comunica eficazmente a informação necessária)
5. SEGURO: Tolerante ao erro (que diminui riscos de ações involuntárias);
6. SEM ESFORÇO: Com pouca exigência de esforço físico;
7. ABRANGENTE: Tamanho e espaço para o acesso e o uso.

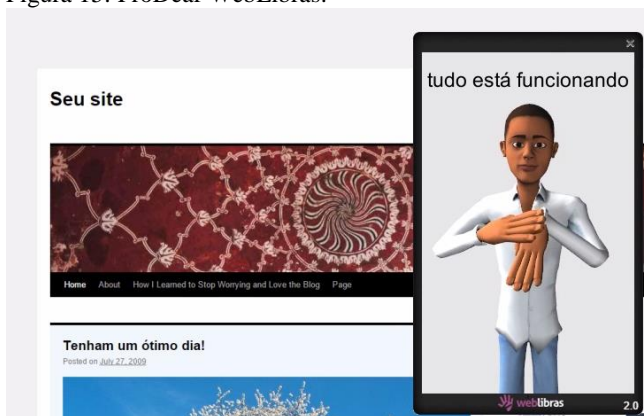
4.4 PRODEAF

Considerando que a plataforma será utilizada por surdos em busca de sinais para auxílio em seu aprendizado, foi introduzido em implementação uma instância do ProDeaf WebLibras.

O ProDeaf WebLibras é uma ferramenta criada para auxiliar a comunidade surda, introduzindo aos sites web, a tradução textual para linguagem gestual. Ele faz uso de um avatar, modelagem de um corpo em uma realidade virtual, para converter textos em linguagem de sinais, segundo a página do ProDeaf:

O ProDeaf nasceu na Universidade Federal de Pernambuco, onde alunos do curso de ciência da computação deveriam criar um projeto juntos, mas tinham imensa dificuldade, pois não conseguiam se entender! Sim, a história é verdadeira. Surdo e ouvintes desenvolveram uma solução global para um problema percebido em sala de aula. Assim nasceu a empresa Proativa Soluções e negócios, que conta com o apoio e parceria da Wayra Brasil - Telefônica, Microsoft, Sebrae e CNPq.

Figura 15: ProDeaf WebLibras.



Fonte: <http://www.weblibras.com.br>

4.5 ORIENTAÇÃO A OBJETOS

Para o desenvolvimento do protótipo da plataforma foram analisadas as metodologias de desenvolvimento estruturada e orientada a objetos, verificando qual delas melhor se adequava ao protótipo proposto. Após pesquisa e por experiência do autor, foi escolhida a programação orientada a objetos, por ser a que fornece a melhor sustentação para futuras melhorias e alterações no protótipo.

O conceito de orientação a objetos está presente em todas as etapas de implementação da plataforma, desde o acesso aos dados, até o desenvolvimento da interface com o usuário.

O paradigma de orientação a objetos descreve uma metodologia de desenvolvimento de sistemas. Muda a forma estruturada de construir sistemas, baseada em procedimentos e variáveis, utilizada em linguagens de programação mais antigas (Pascal, Clipper, etc.), trazendo uma perspectiva mais alinhada com o mundo real (DALLÓGLIO, 2009).

Essa concepção de programação orientada a objeto, surgiu na década de 60, quando a linguagem Simula67 foi criada na Noruega, ela incorporava princípios disponibilizados atualmente por linguagens orientadas a objeto. Nos anos 70, os laboratórios da Xerox (PARC - *Palo Alto Research Center*), desenvolveram a linguagem Smalltalk, a primeira completamente orientada a objetos. Na década de 80, a AT&T apresentou a linguagem C++, tendo como base a linguagem C, com o acréscimo dos conceitos de orientação a objetos. Hoje, existem muitas linguagens que

utilizam o paradigma orientado a objetos, como Java, PHP, Python, etc. (BORDIN, 2007).

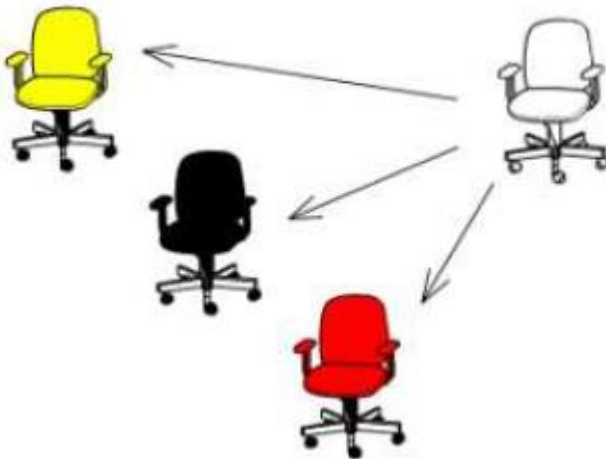
Segundo Rodrigues (2007), a orientação a objetos sustenta-se sobre algumas definições como classes, objetos, atributos, métodos, e ainda princípios como encapsulamento, herança, polimorfismo, descritos em detalhes no Apêndice A.

4.5.1 Classe e Objeto

Classe é a representação de um conjunto de objetos, esses por sua vez apresentam atributos e comportamentos (métodos) compartilhados. Uma classe deve descrever as propriedades essenciais dos objetos e desconsiderar as irrelevantes, e acidentais (RUMBAUGH et al., 1994).

Uma classe quando instanciada, dá origem a um objeto com seus atributos e métodos, segundo Rodrigues (2007, p. 20), “A instanciação acontece quando a classe produz um objeto como se ela fosse uma espécie de modelo para a criação de objetos”.

Figura 16: Instanciação de Objeto.

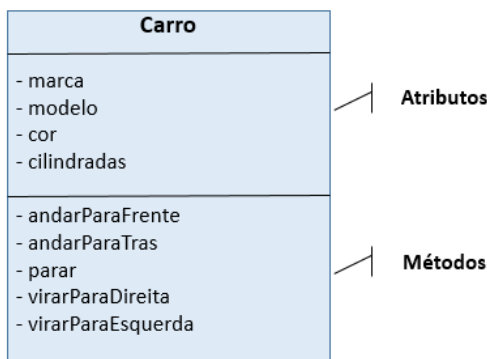


4.5.2 Atributos e Métodos

Os objetos de uma classe compartilham os mesmos atributos (características) e métodos (comportamentos) (RUMBAUGH et al., 1994). Os atributos são propriedades que descrevem informações de um objeto. Segundo Silva Filho (2010, p. 140), “Em geral, cada objeto tem um único estado, o qual é definido pelos valores dos atributos”.

Os métodos ou comportamentos de um objeto são as ações que um objeto pode realizar, e por meio dessas ações os objetos trocam informações e mensagens (DIONYSIO et al., 2013).

Figura 17: Atributos e métodos.



Fonte: Do autor.

4.6 HTML

Dentre as linguagens de marcação para construção de sites web, podemos destacar a HTML4, o XHTML e o HTML5, essa última sendo a atualização da HTML4. Em virtude de existirem poucas opções e terem pequenas variações entre elas, para representação da interface com o usuário do protótipo da plataforma, foi escolhida a linguagem HTML5, pois é plenamente aceita por todos os navegadores e abrange o que existe de mais atual em relação a linguagens de marcação web.

HTML significa *HyperText Markup Language* (Linguagem de Marcação de Texto), cuja maior utilização se dá no desenvolvimento de páginas para a Internet. Foi criada no início da década de 90, por Tim

Berners-Lee, o qual publicou um documento intitulado HTML Tags, e especificava as primeiras regras da linguagem (MORAIS, 2014).

A linguagem possui um conjunto de diretivas ou tags utilizadas pelos navegadores (*browsers*), para representação de elementos dentro de uma página Web, como cabeçalhos, listas, parágrafos, tabelas, etc. (JUNIOR, 2007). Juntamente com o protocolo HTTP, foi a principal responsável pela popularização da Internet (DZENDZIK, 2005).

As tags HTML devem seguir algumas regras, para que possam ser interpretadas corretamente pelos navegadores, devem estar entre os caracteres “<” e “>”, e usualmente são apresentadas em pares, com o acréscimo do caractere “/” para fechar. Exemplo: a representação de um parágrafo em uma página Web: <p>Este é um parágrafo</p> (MORAIS, 2014).

Encontra-se atualmente em sua versão 5, chamada de HTML5, que trouxe uma série de novas funcionalidades para tornar as páginas mais dinâmicas e atrativas.

Uma importante tecnologia disponibilizada atualmente pela linguagem HTML5, através das tags <áudio> e <vídeo>, é a WebRTC, que permitiu que as aplicações desenvolvidas em HTML possam acessar dispositivos de áudio e vídeo, antes somente possível com extensões a linguagem (ROCHA, 2014).

Figura 18: Código HTML.

```

2
3 <!DOCTYPE html>
4 <html lang="pt-br">
5   <head>
6     <meta charset="ISO-8859-1">
7     <title>Titulo</title>
8   </head>
9   <body>
10    <div>
11      <form>
12        <img>
13        <label>Texto</label>
14        <hr><br/>
15        <button>Clique</button>
16        <input type="text">
17        <audio></audio>
18        <video></video>
19      </form>
20    </div>
21  </body>
22 </html>

```

Fonte: Do autor.

4.7 JAVASCRIPT

Como coadjuvante na implementação da interface com o usuário, foi utilizado JavaScript e jQuery (descrito na seção 3.8), para que a plataforma forneça a seus usuários mais interatividade, funcionalidade e eficiência.

A linguagem JavaScript foi criada pela *Netscape Communications*, hoje uma subsidiária da *America Online* (AOL), para seu browser o *Netscape Navigator*, no ano de 1995 (RAMALHO, 2005). Foi inspirada pela linguagem de script ECMAScript, cujos padrões são mantidos pela Ecma Internacional (SILVEIRA, 2012).

JavaScript é uma linguagem executada pelo navegador, *client-side*, diferentemente do HTML que é estático, traz interatividade para as páginas Web. Segundo Theodoro Júnior (2012, p. 24), “tem a capacidade de manipular o documento HTML e uma árvore, denominada DOM (*Document Object Model*), tratar eventos de mudanças na página”.

Com base nessa linguagem, foram desenvolvidas inúmeras implementações de bibliotecas e frameworks para facilitar o desenvolvimento web (ROCHA, 2014).

A sintaxe da linguagem JavaScript é muito semelhante a linguagem Java, contudo não se trata da mesma linguagem, sendo JavaScript interpretado, e pode ser mesclado com as tags HTML (THEODORO JÚNIOR, 2012).

Figura 19: Código JavaScript inserido em HTML.

```

2= |
3 <!DOCTYPE html>
4 <html lang="pt-br">
5   <head>
6     <meta charset="ISO-8859-1">
7     <title>Título</title>
8   </head>
9   <body>
10    <script>
11      var videosContainer = document.getElementById('videos-container');
12      var index = 1;
13      function bytesToSize(bytes) {
14        var k = 1000;
15        var sizes = ['Bytes', 'KB', 'MB', 'GB', 'TB'];
16        if (bytes === 0) return '0 Bytes';
17        var i = parseInt(Math.floor(Math.log(bytes) / Math.log(k)), 10);
18        return (bytes / Math.pow(k, i)).toPrecision(3) + ' ' + sizes[i];
19      }
20
21      function getTimeLength(milliseconds) {
22        var data = new Date(milliseconds);
23        return data.getUTCHours() + " hours, " + data.getUTCMinutes() +
24        " minutes and " + data.getUTCSeconds() + " second(s)";
25      }
26    </script>
27  </body>
28 </html>

```

Fonte: Do autor.

4.8 JQUERY

jQuery é uma biblioteca JavaScript que busca evidenciar a simplicidade, criada no final de 2006 por John Resig, *open source*, não acrescenta novas funcionalidades, mas torna mais simples, prático e fácil a implementação de sites e aplicações web interativas (SILVA, 2013).

A biblioteca, além de ser prático e intuitivo, resolve o problema da incompatibilidade dos navegadores (*browsers*). Também simplifica o acesso aos elementos do documento HTML, através de múltiplos seletores, permite a implementação de animações e efeitos visuais, fornece mecanismos de controle dos eventos gerados pelo site e usuário, dentre outras vantagens (RODRIGUES, 2014).

Figura 20: Comparação do código JavaScript com jQuery.

Código JavaScript

```

2
3 <script type="text/javascript">
4   var d = document.getElementsByClassName("goodbye");
5   var i;
6   for (i = 0; i < d.length; i++) {
7     d[i].className = d[i].className + " selected";
8   }
9 </script>

```

Código jQuery

```

2
3 <script type="text/javascript">
4   $(".goodbye").addClass("selected");
5 </script>

```

Fonte: Do autor.

4.9 AJAX

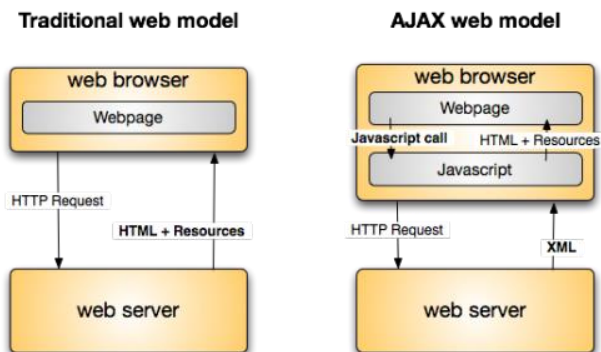
Outra tecnologia empregada na implementação da plataforma, o AJAX, trouxe mais velocidade, principalmente quando da integração com o banco de dados, obtendo dados em tempo de interpretação, e exibindo-os sem a necessidade de redesenhar todo a página.

AJAX, acrônimo para *Asynchronous JavaScript and XML*, é um conjunto de tecnologias, incluindo JavaScript e XML, utilizadas para a troca de informações entre o cliente (navegador) e o servidor do site ou aplicação, através do protocolo HTTP (THEODORO JÚNIOR, 2012).

O principal objetivo dessa tecnologia é a solução do problema da sobrecarga dos servidores com o carregamento em sua totalidade das

páginas da Internet, propiciando que a atualização do conteúdo de partes de um documento HTML, permanecendo inalterado o restante da página (SILVA, 2012).

Figura 21: Comparação da requisição HTTP normal e feita com AJAX.



Fonte: AJAX what is it? (it's not DHTML)

4.10 CSS

Para desenhar os componentes HTML implementados na solução, foi utilizado o CSS, dando a plataforma o aspecto e formato, buscando sempre os conceitos de acessibilidade e design inclusivo.

Cascading Style Sheets (CSS) ou folhas de estilo em cascata, é uma tecnologia que permite a especificação e formatação de como serão apresentados os elementos (*tags*) HTML em uma página Web. O CSS é mantido pela *World Wide Web Consortium* (W3C), lançado oficialmente no ano de 1996 (FRANÇA, 2013).

O uso das folhas de estilo em cascata permite a separação do conteúdo, escrito em HTML, e forma de apresentação, sendo possível com isso que um mesmo documento HTML, possa ser exibido em diferentes dispositivos, sem a necessidade de alteração em seu conteúdo.

Em CSS, os estilos são especificados no formato atributo/valor, onde é possível formatar características básicas como fonte, cores, margens, até estruturas mais complexas como o canvas do navegador (EIS e FERREIRA, 2012). Atualmente se encontra na versão 3.

Figura 22: Apresentação dos elementos HTML modificados com CSS.

```

<style>
  .Label1 {
    font-family: Arial;
    color: #ffc000;
    background: #000040;
    margin-left: 20px;
  }
  .Label2 {
    font-family: Times New Roman;
    color: #f00720;
    text-decoration: underline;
  }
</style>

<label class="Label1">CSS - Cascading Style Sheets</label>
<br/>
<label class="Label2">CSS - Cascading Style Sheets</label>

```

The diagram illustrates the application of CSS styles to HTML elements. On the left, two CSS classes are defined: `.Label1` with a yellow color and blue background, and `.Label2` with a red color and underlined text. On the right, two HTML labels are shown: one with class `Label1` and one with class `Label2`. Arrows indicate that the CSS rules are applied to these labels, resulting in the visual output shown in the image: a yellow label with blue background and a red underlined label.

Fonte: Do autor.

4.11 MYSQL

Nos dias de hoje, quando estamos acompanhando a era da informação e conhecimento, qualquer sistema computacional necessita armazenar e manipular dados, e a solução proposta não é uma exceção. Uma das formas de realizar essa manipulação eficientemente, é com a utilização de um Servidor Gerenciador de Banco de Dados – SGBD.

Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados, segundo Ramos et al. (2007), “é um sistema extremamente complexo, responsável pela persistência, organização e recuperação de dados”.

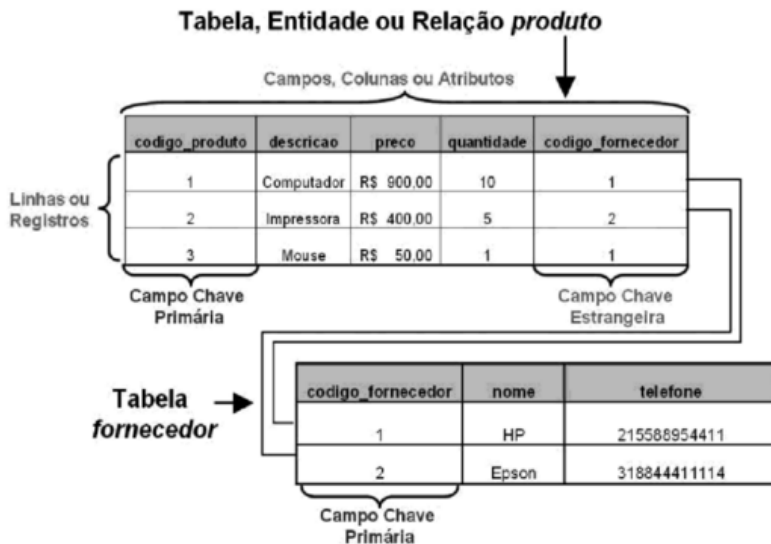
O primeiro SGBD, de acordo com Ramakrishnan e Gehrke (2008), surgiu na década de 60, e foi criado por Charles Bachman, da GE – General Electric, com o nome de Depósito de Dados Integrados. O próximo passo no desenvolvimento de SGBD’s, foi dado pela IBM - *International Business Machines*, que desenvolveu o IMS – *Information Management System*, que ainda é usado nos dias de hoje.

Na década de 70, no Laboratório de Pesquisa de San José, de propriedade da IBM, Edgar Codd, apresentou a estrutura do que chamamos hoje de modelo relacional (RAMAKRISHNAN e GEHRKE, 2008).

Nos anos 80, o paradigma do modelo relacional se consolidou, dominando a maior dos SGBD’s, e se tornando o modelo mais utilizado até hoje. Ainda no final da década de 80, foi padronizada a linguagem de consulta *Structured Query Language* - SQL, cuja função é a consulta e

manipulação de dados em bancos relacionais (RAMAKRISHNAN e GEHRKE, 2008).

Figura 23: Exemplo de um modelo relacional.



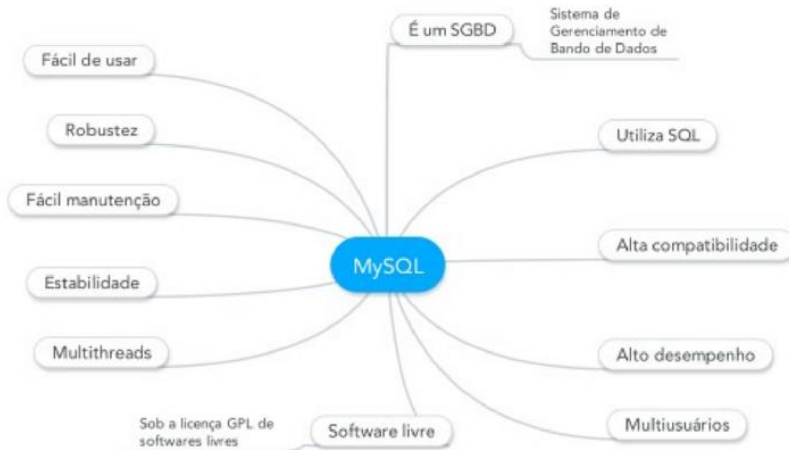
Fonte: Ramos et al. (2007, p. 84)

Dentre os muitos exemplos de SGDB's relacionais, o MySQL tem seu espaço como um representante dos bancos de dados *open source*, conforme Milani (2007 apud FRANÇA, 2013, p. 40) tido como o “com maior capacidade de concorrer com programas similares de código fechado, tais como SQL Server e Oracle.

Criado na Suécia, em meados da década de 80, pela MySQL AB. Em 2008, a empresa foi adquirida pela Sun Microsystems, que mais tarde, em 2009, foi comprada pela Oracle, que hoje detém os direitos sobre o MySQL. Além da licença *open source*, o MySQL possui também uma versão Enterprise, cujas licenças proporcionam algumas vantagens extras (JOBSTRAIBIZER, 2010).

O MySQL é um banco de dados robusto e seguro, possui suporte para as plataformas Windows, Linux, FreeBSD, Solaris e Mac OS (JOBSTRAIBIZER, 2010).

Figura 24: Características do MySQL



Fonte: Carvalho (2015).

A partir da versão 5, de acordo com França (2013, p. 40) “incorporou funcionalidades como *stored procedures*, *triggers*, visões, cursores, transações distribuídas XA, integridade referencial, replicação, clusterização”. Além do formato nativo MyISAM, oferece diversas “engines” de armazenamento, como por exemplo ISAM, InnoDB, Memory, etc. (FRANÇA, 2013). Atualmente é um dos SGBD’s mais utilizados em aplicações web. Devido as vantagens relatadas acima, foi a opção mais indicada para servir como base de dados para a plataforma.

4.12 SERVIDOR HTTP APACHE

As aplicações Web atuais, as quais oferecem páginas dinâmicas e múltiplos acessos simultâneos, devem dispor de um servidor HTTP, das muitas opções disponíveis no mercado, como Websphere, Jboss, Tomcat, etc., optou-se pela utilização do Servidor HTTP Apache como servidor web da plataforma, por vários motivos, incluindo maturidade, robustez, disponibilidade e principalmente gratuidade e código aberto.

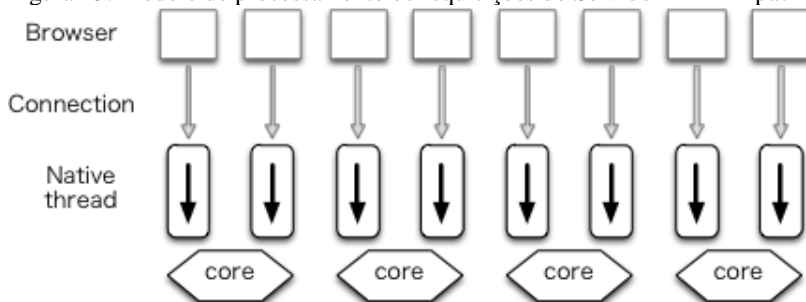
O Apache, servidor HTTP livre, foi criado por Rob McColl, funcionário da *National Center for Supercomputing Application’s* – NCSA, da Universidade de Illinois, em 1995, abandonado depois que ele deixou o emprego, foi passado a responsabilidade da Apache Software

Foundation, é considerado o servidor livre mais próspero (NOGUEIRA, 2014).

Mais conhecido como Apache Server, foi inicialmente disponibilizado para Linux, depois sendo oferecido para outros sistemas operacionais como Windows, Mac OS, etc. (NÓBREGA, 2013).

A função básica do Servidor HTTP Apache, é tratar as requisições de clientes (navegadores), por meio de threads (NÓBREGA, 2013).

Figura 25: Modelo de processamento de requisições do Servidor HTTP Apache.



Fonte: Snoyman (2012)

4.13 PHP

Ao analisar as diferentes linguagens de programação para o desenvolvimento do *back-end* (programação no servidor), foram consideradas as linguagens Java, Net, Python e PHP. Depois de analisadas, ficou definido o uso do PHP, devido a experiência do autor, e a maioria das aplicações web com funções similares utilizarem essa linguagem.

O PHP (*Hypertext Preprocessor*) é uma linguagem de programação por scripts, interpretada, *open source*, utilizada especialmente para o desenvolvimento de aplicações web, podendo ser mesclada com o HTML (SILVEIRA, 2012).

Foi criada por Rasmus Lerdorf, em 1994. No princípio, PHP significava *Personal Home Page Tools*, e era composto por alguns scripts empregados no desenvolvimento de páginas dinâmicas. No final de 98, o significado mudou para *Hypertext Preprocessor* para atrair novos usuários (DALL'OGGIO, 2015).

PHP é uma linguagem executada do lado do servidor, retornando para o cliente (navegador) somente o HTML originado na requisição

HTTP. Seu principal propósito é a criação de páginas geradas dinamicamente (DZENDZIK, 2005).

É multiplataforma, estando disponível para Linux, Windows, Mac OS, etc., permite o desenvolvimento orientado a objeto, possui suporte para a maioria dos SGBD's, e juntamente com o Servidor HTTP Apache e o MySQL, formam uma das plataformas de desenvolvimento mais utilizadas no mundo (FRANÇA, 2013).

O código PHP é escrito entre as *tags* `<?php e ?>` e pode ser inserida diretamente no código HTML:

Figura 26: Código PHP inserido em HTML.

```

19
20 <!DOCTYPE html>
21 <html lang="pt-br">
22   <head>
23     <meta charset="ISO-8859-1">
24     <title>Signawiki</title>
25     <link rel="shortcut icon" href="<?php echo IMAGE_URI ?>surdoicone.png">
26     <link rel="stylesheet" href="<?php echo CSS_URI ?>estilo.css" />
27     <link rel="stylesheet" href="<?php echo CSS_URI ?>font-awesome.min.css" />
28     <link rel="stylesheet" href="<?php echo CSS_URI ?>Lobibox.min.css" />
29     <link rel="stylesheet" href="<?php echo CSS_URI ?>icons.css" />
30
31     <script src="<?php echo JS_URI ?>jquery-2.1.4.min.js"></script>
32     <script src="<?php echo JS_URI ?>jquery.validate.min.js"></script>
33     <script src="<?php echo JS_URI ?>lobibox.min.js"></script>
34     <script src="<?php echo JS_URI ?>pushScroll.js"></script>
35   </head>
36   <body>
37
38     <?php echo mostraCabeçalhoAdmin($nomeuser); ?>
39

```

Fonte: Do autor.

4.14 ECLIPSE

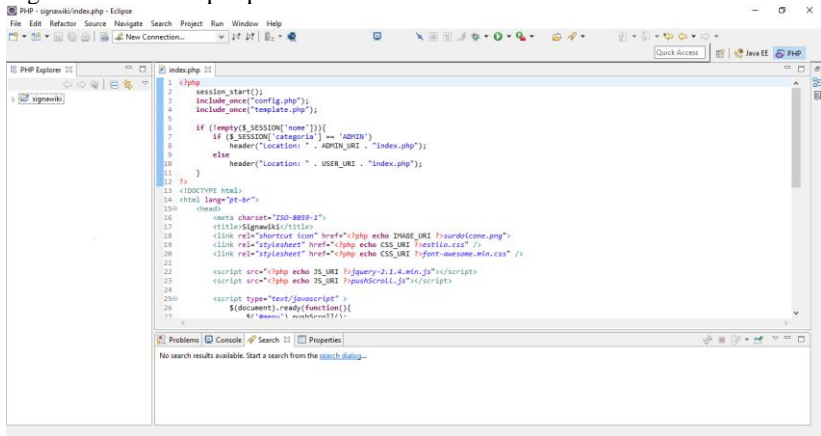
Seguindo a filosofia da plataforma, de utilizar somente ferramentas livres, e após avaliação das opções disponíveis, ficou definido como IDE de desenvolvimento a IDE Eclipse, por fornecer as funcionalidades necessárias para o bom andamento da implementação.

A IDE Eclipse foi criada pela *International Business Machines* (IBM), cujo investimento foi de mais de 40 milhões de dólares, e doada para a comunidade de software livre. Atualmente o Eclipse é a IDE mais utilizada para o desenvolvimento de aplicações Java (SERSON, 2008). Possui versões para outras linguagens de programação, incluindo PHP.

O termo IDE, significa Ambiente Integrado de Desenvolvimento, em inglês *Integrated Development Environment*, é uma ferramenta de desenvolvimento, com o objetivo de incrementar a produtividade dos

desenvolvedores através da técnica *Rapid Application Development* (RAD), ou Desenvolvimento Rápido de Aplicativos (SERSON, 2008).

Figura 27: IDE Eclipse para desenvolvimento PHP.



Fonte: Do autor.

5 A PLATAFORMA COLABORATIVA

Neste capítulo é apresentada a metodologia, detalhado o desenvolvimento do protótipo da plataforma, sua estrutura e também apresentado a validação pelos intérpretes em atividade na Universidade Federal de Santa Catarina e Instituto Federal de Santa Catarina, ambos situados na cidade de Araranguá.

5.1 METODOLOGIA

Metodologia pode ser descrita segundo Demo (1995, p. 11) como, “estudo dos caminhos, dos instrumentos usados para se fazer ciência”, também conceituada por Vergara (2009, p. 12) como “um caminho, uma forma lógica de pensamento”.

Com a finalidade de implementar um protótipo da plataforma com baixo custo e código aberto que possa colaborar com as atividades dos interpretes de LIBRAS e com a população surda, foi utilizado o modelo de pesquisa experimental. Para Oliveira (2011, p. 43), pesquisa experimental “consiste na determinação de um objeto de estudo, na seleção das variáveis capazes de influenciá-lo e na definição das normas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto”.

Para Travassos, Gurov e Amaral (2002), a utilização de experimentos pode verificar a validade das teorias, sendo que através deles pode-se explorar, corrigir e formar novas teorias. Em Engenharia de Software existem quatro métodos para coordenar a experimentação, engenharia, experimental, analítico e científico. O método utilizado na presente pesquisa foi o experimental, na qual a abordagem propõe um modelo, sua implementação, realiza a avaliação quantitativa e/ou qualitativa, e por fim analisa e verifica o modelo. (TRAVASSOS, GUROV E AMARAL, 2002).

O problema foi abordado com o método qualitativo, cujo objetivo é descrever um estudo aprofundado, e no qual a quantificação da pesquisa não é o objetivo principal. Segundo Casarin e Casarin (2012, p. 33), “os objetivos de uma pesquisa qualitativa envolvem a descrição de certo fenômeno, caracterizando sua ocorrência e relacionando-o com outros fatores”.

Listados abaixo os procedimentos metodológicos para alcançar os objetivos:

1. Realização de reuniões informais com os interpretes de LIBRAS e professores, da Universidade Federal de Santa

- Catarina, campus Araranguá, para compreender os obstáculos enfrentados em sala de aula;
2. Execução de uma pesquisa bibliográfica em busca de publicações que descrevam os mesmos problemas enfrentados na UFSC Araranguá;
 3. Fundamentado na pesquisa bibliográfica, elaboração do formato da plataforma colaborativa, e sugestão de um protótipo, de forma que auxilie seus usuários;
 4. Estruturação conceitual para a implementação do protótipo da plataforma colaborativa, primando por tecnologias e ferramentas de código aberto;
 5. Construção dos diagramas e modelos que serão utilizados na implementação;
 6. Implementação do protótipo da plataforma, apoiado nos conceitos e tecnologias pesquisados;
 7. Apresentação do protótipo da plataforma colaborativa e de código aberto, para os intérpretes em atividade na Universidade Federal de Santa Catarina e Instituto Federal de Santa Catarina, ambos situados na cidade de Araranguá;
 8. Coleta informal da opinião e avaliação do protótipo desenvolvido.

5.2 A SOLUÇÃO PROPOSTA

A inspiração da pesquisa surgiu de uma necessidade relatada em entrevistas informais realizadas na UFSC, campus Araranguá, onde os intérpretes de sinais relataram sua dificuldade em representar os sinais específicos de alguns conteúdos programáticos, principalmente de disciplinas muito técnicas ou científicas. Também narraram a escassez de vocabulários de LIBRAS disponibilizados para consulta, direcionados para as atividades em sala de aula. Esses obstáculos foram constatados na literatura correlata já apresentada no capítulo 2, fundamentação teórica.

Com base no relato dos intérpretes e na pesquisa realizada, chegou-se à conclusão que para contribuir para a resolução do problema, poderia ser desenvolvido uma plataforma para criação, compartilhamento e disseminação de sinais de LIBRAS.

5.3 REGRA DE NEGÓCIO DA PLATAFORMA COLABORATIVA

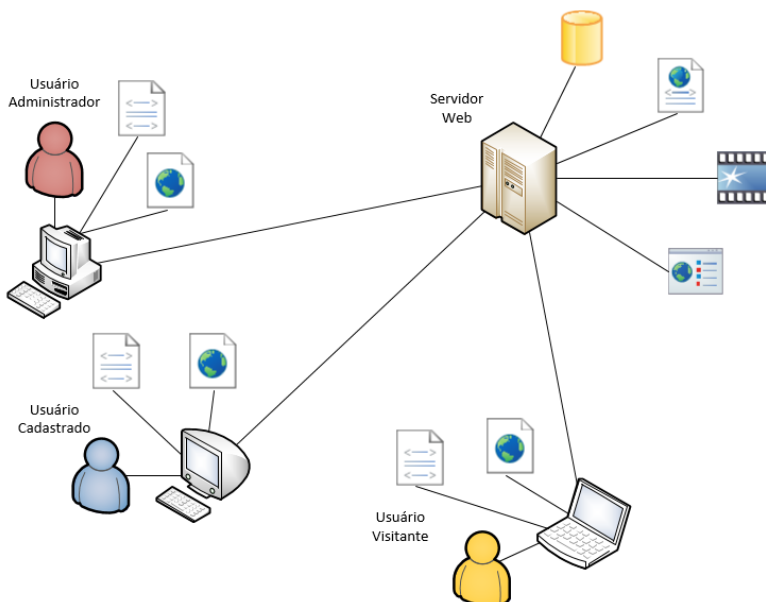
A regra de negócios da plataforma, descreve como deve ocorrer o fluxo das informações. O fluxo se inicia quando o usuário entra na plataforma, sendo que são apresentadas três possibilidades:

Administrador: O usuário administrador tem acesso a todo o conteúdo da plataforma, ele pode realizar os cadastros, validar o envio de sinais, para que não sejam compartilhados sinais fora de contexto, tem acesso também ao fórum.

Colaboradores: São os usuários responsáveis pelo compartilhamento de sinais, em geral serão os interpretes em atuação nas salas de aulas das escolas e universidades.

Visitantes: Os usuários visitantes terão acesso a consulta dos sinais compartilhados pelos colaboradores

Figura 28: Regra de Negócios da Plataforma Colaborativa



Fonte: Do Autor

5.4 O PROTÓTIPO DA PLATAFORMA SIGNAWIKI

O protótipo da plataforma colaborativa, intitulada SignaWiki (Signa: Sinal em Latim e Wiki: Coleção de documentos ou conteúdos), seguirá um modelo onde os intérpretes reproduzirão seus sinais através de vídeos e disponibilizarão para outros intérpretes, a comunidade surda e o público em geral. Somente intérpretes cadastrados poderão utilizar os repositórios para compartilhamento de conteúdo.

A pesquisa poderá ser realizada diretamente na plataforma on-line, e permitirá a realização de pesquisas utilizando filtros, como por exemplo em qual disciplina foi usado, ou a qual conteúdo programático está associado, dentre outros filtros.

A plataforma utilizará conceitos de acessibilidade web, seguindo preceitos da *World Wide Web Consortium (W3C)*, para tentar suprir as necessidades dos usuários, independentemente de sua condição.

Figura 29: Logotipo da Plataforma SignaWiki.



Fonte: Do Autor

O protótipo foi desenvolvido utilizando as tecnologias apresentadas anteriormente. Foi aplicado o conceito de orientação a objetos, na linguagem de programação PHP, integrada com HTML, JavaScript e CSS. O banco de dados escolhido foi o MySQL e a IDE utilizada foi o Eclipse. Todas as tecnologias e ferramentas escolhidas para serem utilizadas no desenvolvimento são gratuitas ou de código livre, primando pela gratuidade do projeto.

5.4.1 Descrição das funcionalidades (Todos os usuários)

A plataforma foi dividida em 03 (três) níveis de acesso, usuários sem registro, usuários registrados e administradores.

O usuário ao acessar a Plataforma SignaWiki, será direcionado para a página principal, onde estão as informações relacionadas ao problema da pesquisa e a proposta para auxiliar na resolução.

Figura 30: Página principal (index) da plataforma.

Identificação do Problema

Segundo o censo do IBGE do ano 2010, existiam 7,5 milhões de pessoas com deficiência auditiva e 2,2 milhões de surdas, totalizando aproximadamente 9,7 milhões de pessoas. Desse total, 1.265.549 estão entre 0 e 17 anos e 448.519 entre 18 e 24 anos, contudo, no censo escolar de 2013, e censo universitário de 2012, estavam matriculados apenas 81.326 na educação básica, 19.182 no ensino médio e 9.832 no ensino superior, demonstrando uma enorme taxa de exclusão. Uma das grandes dificuldades da população surda, está em nosso sistema de ensino, pois a maioria de nossos professores não está preparada para ensinar na linguagem de sinais, nesse contexto entram os intérpretes, pessoas com formação em LIBRAS e que a partir das falas dos professores, traduzem para os alunos surdos através de sinais. Contudo a Língua Brasileira de Sinais não contempla sinais específicos para serem usados em salas de aulas, para tradução de símbolos matemáticos por exemplo. Os intérpretes enfrentam grandes dificuldades quando existe a necessidade de se traduzir de uma forma clara, da linguagem falada para a de sinais, operações matemática mais avançada, acabam criando eles mesmos sinais para explicação do conteúdo programático. Um grande problema dessa metodologia, é que como esses sinais não são padronizados, cada intérprete cria o seu, e acaba algumas vezes ocasionado dificuldades, pois se o intérprete for substituído por qualquer motivo, o substituído irá introduzir ou criar novos sinais, e como consequência haverá desentendimento, atrasando o desenvolvimento dos alunos surdos e das aulas como um todo.

A Plataforma

Uma grande parcela da população surda ou com algum problema auditivo, não está tendo acesso à educação formal. Fala-se muito em inclusão, mas baseando-se em dados de pesquisas, ela não tem contemplado os indivíduos surdos. A maioria dos ouvintes, acredita que a solução é tentar oralizar os surdos, não percebe que eles já possuem uma linguagem, que o caminho para uma real inclusão não está em obrigá-los a mudar, a se adaptar as metodologias de ensino existentes, e sim em adaptar o ensino as suas necessidades. Um grande passo nesse sentido foi dado com a presença dos intérpretes de LIBRAS nos ambientes escolares. A Plataforma Colaborativa de Ensino e Integração de Surdos, será criada com o intuito de contribuir ainda mais com a inclusão digital e o ensino, desenvolvendo uma ferramenta para auxiliar os intérpretes,

Plataforma desenvolvida como parte da Dissertação de Mestrado em Tecnologias de Informação e Comunicação, autor Adriano de Oliveira

Fonte: Do Autor

Todos os usuários, independentemente de seu nível de acesso, poderão utilizar o formulário de contato, para enviar mensagens para a plataforma.

Figura 31: Formulário de contato da plataforma.

Entre em Contato

Nome *
Nome

email *
email@servidor.com.br

Assunto *
Assunto

Mensagem *

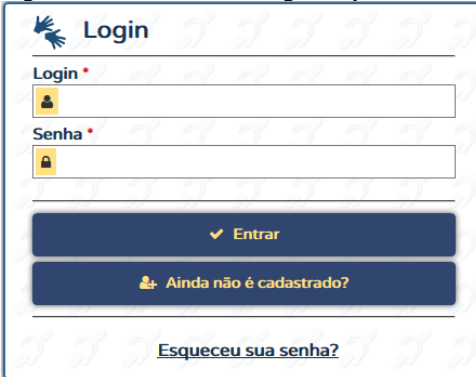
Enviar Limpar

Fonte: Do Autor

Também estará disponível a tela de login, onde poderá optar por acessar à Plataforma, ser direcionado para a tela de registro, ou ainda, na

possibilidade de ter esquecido sua senha, poderá criar e enviar para seu e-mail uma nova senha.

Figura 32: Formulário de login da plataforma.

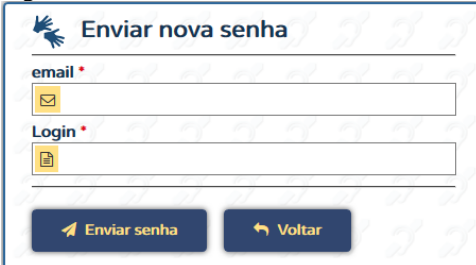


O formulário de login da plataforma apresenta o seguinte layout:

- Logo de uma mão azul e o título "Login".
- Um campo de entrada rotulado "Login" com um ícone de usuário.
- Um campo de entrada rotulado "Senha" com um ícone de cadeado.
- Um botão azul com o texto "Entrar" e um ícone de seta verde.
- Um botão azul com o texto "Ainda não é cadastrado?" e um ícone de usuário.
- Um link azul com o texto "Esqueceu sua senha?".

Fonte: Do Autor

Figura 33: Formulário de reenviar a senha do usuário da plataforma.

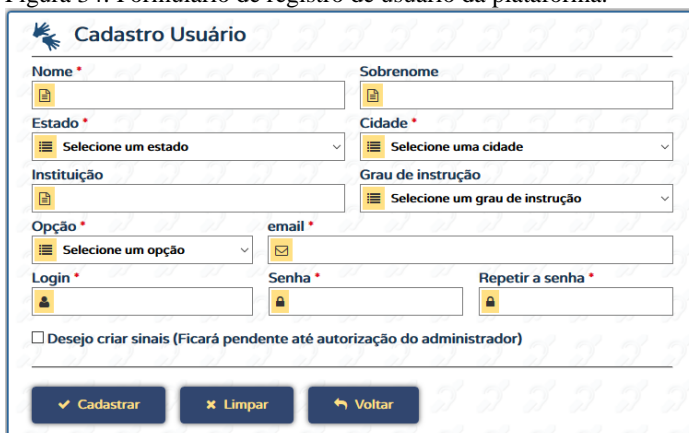


O formulário de reenviar a senha do usuário da plataforma apresenta o seguinte layout:

- Logo de uma mão azul e o título "Enviar nova senha".
- Um campo de entrada rotulado "email" com um ícone de envelope.
- Um campo de entrada rotulado "Login" com um ícone de usuário.
- Dois botões azuis: "Enviar senha" com um ícone de seta verde e "Voltar" com um ícone de seta vermelha.

Fonte: Do Autor

Figura 34: Formulário de registro de usuário da plataforma.



O formulário de Cadastro Usuário contém os seguintes campos:

- Nome * (campo de texto)
- Sobrenome (campo de texto)
- Estado * (menu suspenso com opção "Selecione um estado")
- Cidade * (menu suspenso com opção "Selecione uma cidade")
- Instituição (campo de texto)
- Grau de instrução (menu suspenso com opção "Selecione um grau de instrução")
- Opção * (menu suspenso com opção "Selecione um opção")
- email * (campo de texto)
- Login * (campo de texto)
- Senha * (campo de texto)
- Repetir a senha * (campo de texto)

Abaixo dos campos, há uma caixa de seleção: Desejo criar sinais (Ficará pendente até autorização do administrador)

Na base do formulário, há três botões: "Cadastrar" (com ícone de seta verde), "Limpar" (com ícone de X) e "Voltar" (com ícone de seta curva).

Fonte: Do Autor

No formulário de registro de usuário, será solicitado o preenchimento dos dados do usuário, bem como se o novo usuário deseja ser um colaborador, criando e compartilhando seus sinais de LIBRAS.

5.4.2 Descrição das funcionalidades (Usuários registrados)

Usuários registrados, ao realizarem o login na Plataforma SignaWiki, terão acesso aos formulários para criar e compartilhar sinais de LIBRAS, bem como ao fórum da Plataforma, onde poderão compartilhar suas experiências e utilizá-lo para postarem suas dúvidas.

Figura 35: Página dos usuários registrados com os menus abertos.

The screenshot shows the user profile page for a registered user. The sidebar menu includes: Início, Meus Sinais de LIBRAS, Pesquisar Sinais de LIBRAS, and Contato. The main content area features the SignaWiki logo and a post titled "cação do Problema". The post text discusses the IBGE 2010 census, mentioning 7.5 million people with hearing impairment and 2.2 million deaf people. It also mentions the 2013 school and university censuses, and the challenges of teaching in sign language. The footer identifies the platform as developed for a master's thesis in Information and Communication Technology by Adriano de Oliveira.

Fonte: Do Autor

Além das funcionalidades descritas para os usuários não registrados, terão acesso ao cadastro de sinais, pesquisa de sinais e ao fórum, funcionalidades estas expostas no tópico seguinte.

5.4.3 Descrição das Funcionalidades (Usuários Administradores)

Administradores terão acesso total a todas as funcionalidades da Plataforma SignaWiki. As funcionalidades serão demonstradas, uma a uma, nos próximos tópicos.

Figura 36: Página dos usuários administradores com os menus abertos.

The screenshot shows the user profile page for an administrator. The sidebar menu is more extensive, including: Início, Níveis Sistema Educacional, Etapas Sistema Educacional, Períodos Sistema Educacional, Áreas do Conhecimento, Subáreas de Conhecimento, Cursos, Disciplinas, Conteúdo Programático, Usuários, Sinais de LIBRAS, and Pesquisar Sinais de LIBRAS. The main content area features the SignaWiki logo and a post titled "cação do Problema". The footer identifies the platform as developed for a master's thesis in Information and Communication Technology by Adriano de Oliveira.

Fonte: Do Autor

5.4.3.1 Níveis do Sistema Educacional

A primeira funcionalidade estabelecida pela ordem do menu de acesso é o formulário de consulta e cadastro de níveis do sistema educacional brasileiro, e segundo Menezes e Santos (2001):

É a forma de como se organiza a educação regular no Brasil. Essa organização se dá em sistemas de ensino da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. A Constituição Federal de 1988, com a Emenda Constitucional N.º 14, de 1996 e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), instituída pela lei n.º 9394, de 1996, são as leis maiores que regulamentam o atual sistema educacional brasileiro.

No formulário de consulta de níveis, encontram-se os botões de acesso para criar um novo nível, pesquisar, editar ou excluir um nível já catalogado.

Figura 37: Formulário de pesquisa dos níveis do sistema educacional.

Codigo	Descrição	Opções
8	Educação de Jovens e Adultos	
1	Educação Infantil	
6	Ensino Fundamental	
7	Ensino Médio	
10	Ensino Superior	
9	Ensino Técnico	

Fonte: Do Autor

Ao pressionar o botão de acesso para incluir um novo nível do sistema educacional, o administrador será direcionado para o formulário onde preencherá as informações referentes ao nível.

Figura 38: Formulário de cadastro dos níveis do sistema educacional.

Cadastro de Níveis do Sistema Educacional

Descrição * Situação *
Selecione

Observação

Fonte: Do Autor

5.4.3.2 Etapas do Sistema Educacional

Seguindo a ordem do menu, temos a funcionalidade com os formulários de listagem e cadastro de etapas do sistema educacional. Os níveis do sistema educacional são divididos em etapas, sendo que cada etapa possui seus objetivos e formas de organização, tendo sido essas divisões organizadas em filtros para busca de sinais de LIBRAS na Plataforma.

Figura 39: Formulário com a lista das etapas do sistema educacional.

Lista de Etapas do Sistema Educacional

+ Novo Q. Pesquisar

Codigo	Descrição	Opções
5	Alfabetização	
8	Anos Finais	
6	Anos Iniciais	
3	Creche	
20	Doutorado	
10	Educação de Jovens e Adultos	
9	Ensino Médio	
17	Especialização	

1 2 3 próxima »

Fonte: Do Autor

Nesse formulário também estão disponíveis as funções para incluir uma nova etapa, alterar e excluir uma etapa existente.

Figura 40: Formulário de cadastro das etapas do sistema educacional.

Cadastro de Etapas do Sistema Educacional

Descrição *

Situação *

Nível *

Observação

Fonte: Do Autor

5.4.3.3 Períodos do Sistema Educacional

Assim como os níveis do sistema educacional são divididos em etapas, as etapas possuem seus períodos, sendo esses, por sua vez, definidos como o ciclo com um tempo necessário para realizar uma determinada quantidade de disciplinas, podendo ser anual, semestral, trimestral, etc. Essa é a funcionalidade seguinte do menu.

Figura 41: Formulário para pesquisa dos períodos do sistema educacional.

Lista de Periodos do Sistema Educacional

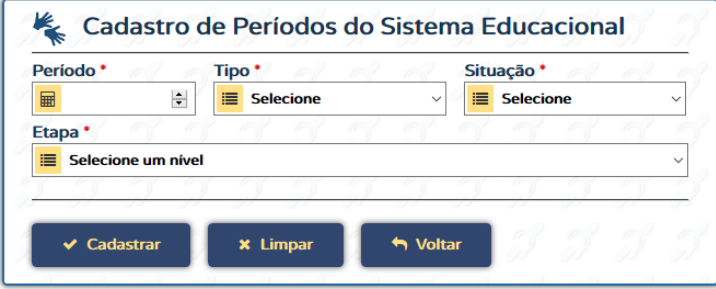
Codigo	Período	Tipo	Etapa	Opções
1	1	Ano	Alfabetização	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
16	1	Semestre	Graduação Bacharelado	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
13	1	Ano	Ensino Médio	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
4	1	Ano	Anos Iniciais	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
5	2	Ano	Anos Iniciais	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
17	2	Semestre	Graduação Bacharelado	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
2	2	Ano	Alfabetização	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
14	2	Ano	Ensino Médio	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>

1 2 3 4 próxima »

Fonte: Do Autor

Similarmente aos outros formulários de consulta, neste são disponibilizados botões para as operações de inclusão, edição e exclusão.

Figura 42: Formulário de cadastro dos períodos do sistema educacional.



O formulário, intitulado "Cadastro de Períodos do Sistema Educacional", contém os seguintes campos e botões:

- Campos de seleção: "Período", "Tipo" e "Situação", todos com o rótulo "Selecione".
- Campos de seleção: "Etapa" com o rótulo "Selecione um nível".
- Botões de ação: "Cadastrar", "Limpar" e "Voltar".

Fonte: Do Autor

5.4.3.4 Áreas de Conhecimento

Outro filtro utilizado para realizar as persistências e buscas, foram as áreas de conhecimento, próxima opção do menu, que de acordo com a CAPES (BRASIL, 2014):

A classificação das Áreas do Conhecimento tem finalidade eminentemente prática, objetivando proporcionar às Instituições de ensino, pesquisa e inovação uma maneira ágil e funcional de sistematizar e prestar informações concernentes a projetos de pesquisa e recursos humanos aos órgãos gestores da área de ciência e tecnologia.

Figura 43: Formulário para realizar a busca das áreas de conhecimento.

Codigo	Descrição	Opções
6	Ciências Agrárias	
3	Ciências Biológicas	
5	Ciências da Saúde	
1	Ciências Exatas e da Terra	
8	Ciências Humanas	
7	Ciências Sociais Aplicadas	
4	Engenharias	
9	Linguística, Letras e Artes	

Fonte: Do Autor

Possui as opções mencionadas para os formulários anteriores, e quando chamado a opção inclusão direciona para a página abaixo.

Figura 44: Formulário de cadastro das áreas de conhecimento.

Fonte: Do Autor

5.4.3.5 Subáreas de Conhecimento

Cada área de conhecimento é dividida em subáreas, como por exemplo a área de Ciências Exatas e da Terra é desmembrada em Matemática, Ciências da Computação, Química, Física, etc. Essa é a funcionalidade subsequente.

Figura 45: Formulário de pesquisa das subáreas de conhecimento.

Lista de Subáreas de Conhecimento

+ Novo Q. Pesquisar

Codigo	Descrição	Opções
51	Administração	
75	Administração Hospitalar	
76	Administração Rural	
43	Agronomia	
64	Antropologia	
65	Arqueologia	
53	Arquitetura e Urbanismo	
74	Artes	

1 2 3 4 5 ... 10 11 próxima »

Fonte: Do Autor

Pressionando o botão para incluir uma nova subárea de conhecimento, o usuário será levado para a página onde irá completar com os dados.

Figura 46: Formulário de cadastro das subáreas de conhecimento.

Cadastro de Subáreas de Conhecimento

Descrição * Situação *

 Selecione ▾

Área *

Selecione uma área ▾

Observação

✓ Cadastrar ✕ Limpar ↶ Voltar

Fonte: Do Autor

5.4.3.6 Cursos

Continuando a descrição do menu, chegou-se a opção de cadastro de cursos, onde são registrados os cursos disponíveis para serem utilizados como filtros dos sinais de LIBRAS.

Figura 47: Formulário com a lista dos cursos cadastrados.

The screenshot shows a web interface titled "Lista de Cursos". At the top left is a blue icon of a hand with wings. Below the title, there are two buttons: "+ Novo" and "Q. Pesquisar" followed by a search input field. The main content is a table with three columns: "Codigo", "Nome", and "Opções".

Codigo	Nome	Opções
3	Engenharia de Computação	
4	Engenharia de Energia	
5	Fisioterapia	
6	Medicina	
2	Tecnologias da Informação e Comunicação	

Fonte: Do Autor

Dispõe das funções básicas de inclusão, alteração e exclusão de registros de cursos, uma vez que além das informações do curso, será incluída a qual área de conhecimento, nível e etapa do sistema de ensino pertence este curso.

Figura 48: Formulário de cadastro dos cursos.

The screenshot shows a web interface titled "Cadastro de Cursos". At the top left is a blue icon of a hand with wings. Below the title, there are several form fields:

- Nome ***: A text input field with a document icon on the left.
- Situação ***: A dropdown menu with a document icon and the text "Selecione".
- Área ***: A dropdown menu with a list icon and the text "Selecione uma área".
- Nível ***: A dropdown menu with a list icon and the text "Selecione um nível".
- Etapa ***: A dropdown menu with a list icon and the text "Selecione um nível".
- Observação**: A text input field with a document icon on the left.

At the bottom of the form, there are three buttons: "✓ Cadastrar", "✕ Limpar", and "↶ Voltar".

Fonte: Do Autor

5.4.3.7 Disciplinas

A disciplina pode ser definida como uma ramificação de uma área de conhecimento pertencente a um curso. Essa é a próxima opção do menu da Plataforma SignaWiki.

Figura 49: Formulário para pesquisa das disciplinas.

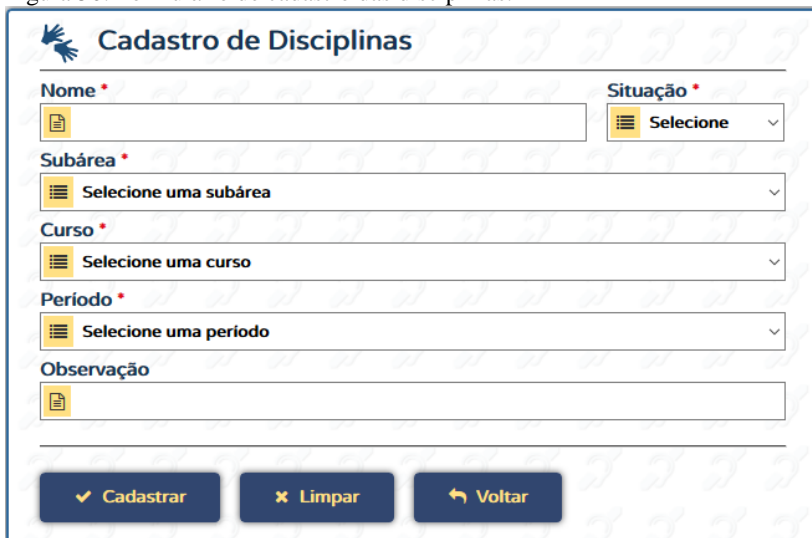


Codigo	Nome	Opções
2	Engenharia de Software I	 
3	Engenharia de Software II	 
4	Gerenciamento de Projetos	 
1	Internet das Coisas - Topicos I	 
5	Organização e Arquitetura de Computadores	 

Fonte: Do Autor

Para incluir uma nova disciplina, deve ser pressionado o botão novo, onde será aberto o formulário com os campos para entrada dos dados e para editar ou excluir também são disponibilizados botões. São solicitadas as informações da disciplina, bem como a subárea de conhecimento a qual pertence, curso que disponibiliza a disciplina e em qual período ela é cursada.

Figura 50: Formulário de cadastro das disciplinas.



Cadastro de Disciplinas

Nome * Situação * Selecione ▾

Subárea * Selecione uma subárea ▾

Curso * Selecione uma curso ▾

Período * Selecione uma período ▾

Observação

Fonte: Do Autor

5.4.3.8 Conteúdos Programáticos

Segundo os dicionários, programático significa “Aquilo que está relacionado com a elaboração escrita de um plano de atividades para a realização de alguma coisa”. Então, o conteúdo programático pode ser definido como as matérias que fazem parte do plano de ensino de uma determinada disciplina, e é justamente essa a opção seguinte do menu.

Figura 51: Formulário de pesquisa dos conteúdos programáticos.



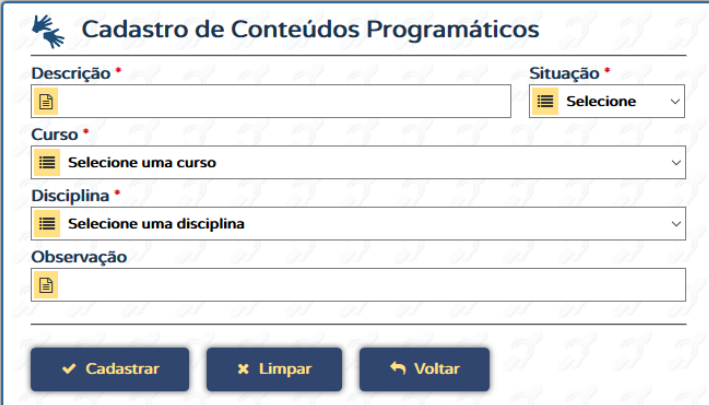
Lista de Conteúdos Programáticos

Código	Descrição	Opções
3	Análise de Requisitos	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
4	Estruturas de Repetição	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
1	Gestão da Integração	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
7	Implicação Lógica	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
2	Modelos de Processos	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
6	Tabela Verdade	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
5	Variáveis heterogêneas	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>

Fonte: Do Autor

A opção de inclusão de um novo conteúdo programático nos leva para um formulário no qual se deve preencher com os dados referentes, além de ser informado a qual curso e disciplina pertence o conteúdo. Encontra-se nesse formulário também as opções de edição e exclusão.

Figura 52: Formulário de cadastro dos conteúdos programáticos.



O formulário, intitulado "Cadastro de Conteúdos Programáticos", apresenta os seguintes campos e controles:

- Descrição ***: Campo de texto com ícone de documento.
- Situação ***: Menu suspenso com a opção "Selecione".
- Curso ***: Menu suspenso com a opção "Selecione uma curso".
- Disciplina ***: Menu suspenso com a opção "Selecione uma disciplina".
- Observação**: Campo de texto com ícone de documento.

Na base do formulário, há três botões de ação: "Cadastrar" (com ícone de checkmark), "Limpar" (com ícone de X) e "Voltar" (com ícone de seta curva).

Fonte: Do Autor

5.4.3.9 Registro de Sinais de LIBRAS

Como última opção de registros do menu, temos o formulário de listagem e cadastro de sinais de LIBRAS, onde usuários administradores ou usuários registrados com a opção de registro de sinais, disponibilizam seus sinais para compartilhamento. No formulário com a lista de sinais, além das opções acessíveis existentes nos outros, temos também as opções de fazer *upload* ou captura de vídeos, bem como visualização dos vídeos. Usuários normais somente tem acesso neste formulário aos seus sinais.

Figura 53: Formulário com a listagem dos sinais de LIBRAS.

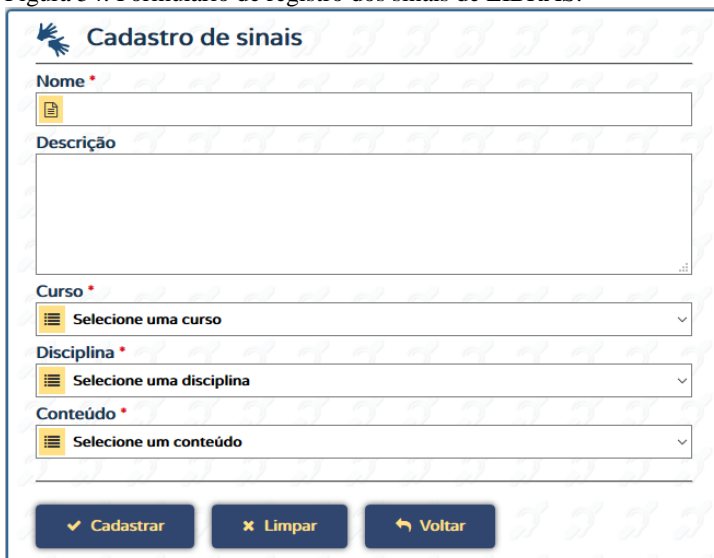


Codigo	Nome	Opções
23	A Sinal Teste 1	[Edit] [Delete] [Refresh] [Video]
24	F Sinal Teste 2	[Edit] [Delete] [Refresh] [Video]
26	H Sinal Teste 4	[Edit] [Delete] [Refresh] [Video]
27	OUTRO TESTE	[Edit] [Delete] [Refresh] [Video]
25	W Sinal Teste 3	[Edit] [Delete] [Refresh] [Video]

Fonte: Do Autor

No formulário de registro são informados: nome, descrição, curso, disciplina e conteúdo do qual faz parte o sinal.

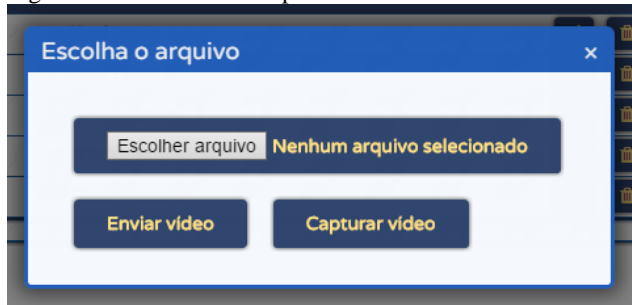
Figura 54: Formulário de registro dos sinais de LIBRAS.



Fonte: Do Autor

Após o registro das informações do sinal, será solicitado o upload ou captura do vídeo descritivo do sinal.

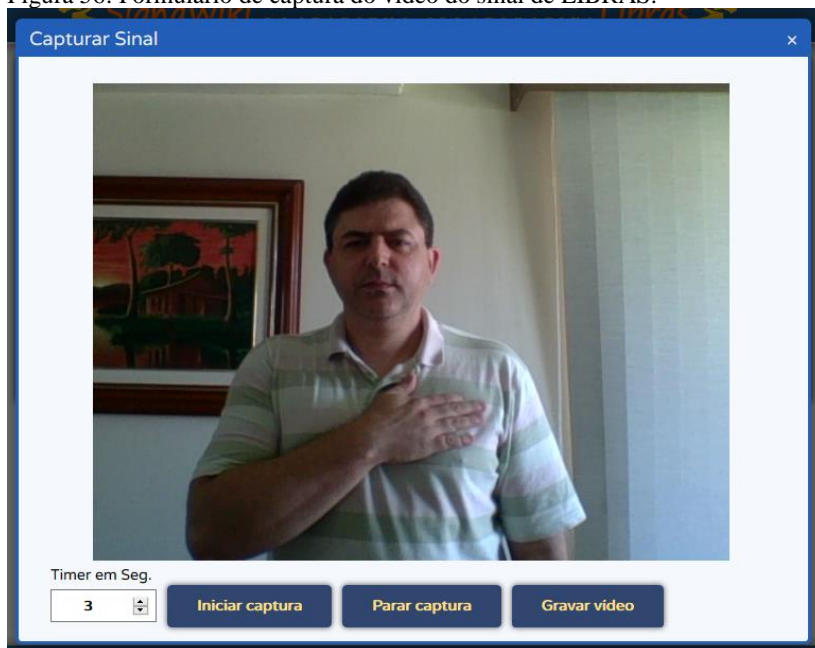
Figura 55: Formulário de upload do vídeo do sinal de LIBRAS.



Fonte: Do Autor

No momento da captura do vídeo, o usuário poderá estipular um timer de início da captura, para melhor posicionamento em frente a câmera.

Figura 56: Formulário de captura do vídeo do sinal de LIBRAS.



Fonte: Do Autor

5.4.4 A Pesquisa de Sinais

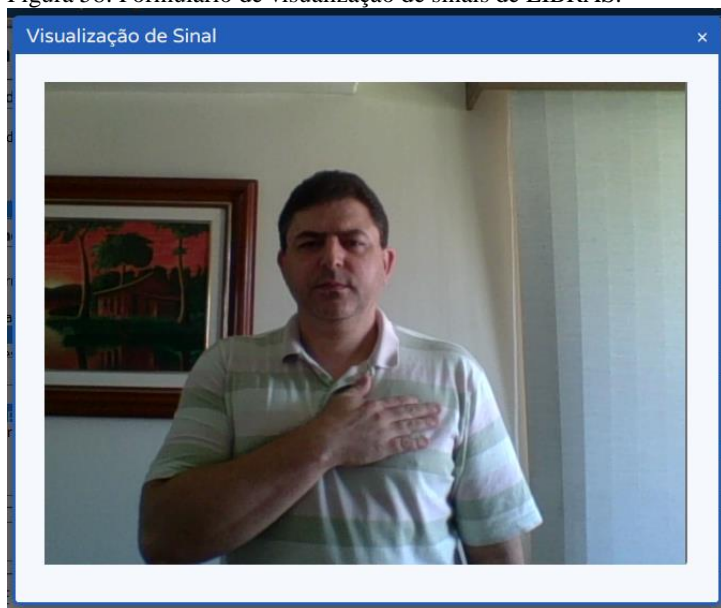
A Plataforma SignaWiki disponibiliza para todos os usuários, registrados ou não, um formulário de pesquisa de sinais de LIBRAS, onde é possível a aplicação de filtros que facilitam as buscas. Os sinais podem ser localizados por níveis, etapas e períodos do sistema educacional, por áreas e subáreas de conhecimento, e também por cursos, disciplinas e conteúdos programáticos, todos registrados previamente na Plataforma. Além disso, também é possível realizar a pesquisa por letras do alfabeto, ou por partes de nomes do sinal, tudo isso para que a pesquisa seja simplificada.

Figura 57: Formulário de pesquisa de sinais de LIBRAS.

Fonte: Do Autor

Após a localização do sinal, basta clicar duas vezes sobre a descrição dele para visualizar o vídeo respectivo.

Figura 58: Formulário de visualização de sinais de LIBRAS.



Fonte: Do Autor

5.4.5 O Fórum

Uma funcionalidade também implementada na Plataforma SignaWiki é o fórum de discussões que, segundo Oliveira (2004, p. 4):

O fórum pode ser visto como um elemento assíncrono de envio de mensagens em rede, destinadas, na maioria das vezes, a um grupo de pessoas habilitadas ao acesso das mesmas, cujos "direitos" são definidos por um organizador, participante ou não das interações promovidas ... o fórum pode ser definido como um espaço de discussões em torno de temas propostos por seus participantes.

O fórum do SignaWiki, possui uma sala de discussões para cada disciplina, e nestas salas podem ser criados tópicos, onde por sua vez, podem ser acrescentadas mensagens de resposta a questões referentes a

dúvidas sobre sinais. Todos os usuários registrados podem ter acesso ao fórum.

Figura 59: Página com a lista das salas do fórum (disciplinas).



Salas	Tópicos	Mensagens
Engenharia de Software I	004	002
Engenharia de Software II	001	003
Fundamentos Matemáticos para Computação	000	000
Gerenciamento de Projetos	000	000
Internet das Coisas - Tópicos I	000	000
Organização e Arquitetura de Computadores	000	000
Programação em Computadores I	000	000

Fonte: Do Autor

Figura 60: Página com a lista dos tópicos do fórum.



Tópicos	Mensagens	Autor	Criado em
Novo teste de tópico	000	admin.admin	2016-01-16 11:52:52
TESTE DO DIA 21/01/2016	002	admin.admin	2016-01-21 20:07:55
Titulo de tópico teste	000	admin.admin	2016-01-16 11:51:09
TOPICO TESTE	000	admin.admin	2016-01-13 19:47:15

Fonte: Do Autor

Figura 61: Formulário para criação de tópicos no fórum.



Criar Tópico - Fundamentos Matemáticos para Computação

Titulo *

Descrição *

Estilo - **Formata...** - **?**

Fonte: Do Autor

Figura 62: Página com a lista das mensagens do fórum.



Sala: Engenharia de Software I

Tópico: TESTE DO DIA 21/03/2016

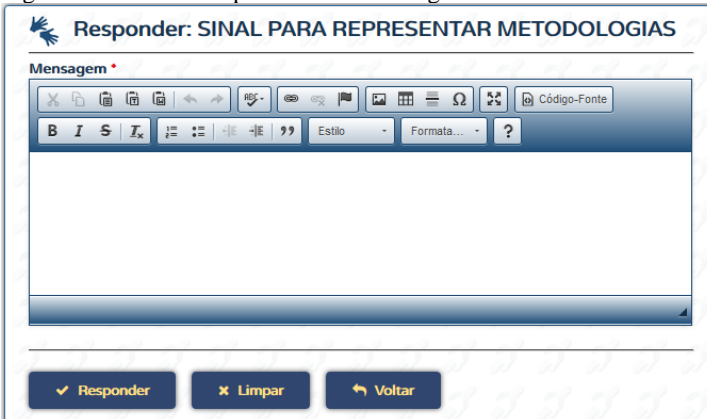
Responder Voltar

Autor	Mensagem	Criado em
user user	SALKJDA DASLKDSLAK DASLKDA SDKAK LDKAKSL DA LDKASLK AKS DLAKS DKAS • SAD LASKD KLAS DASKL LK DAS • ASKL DASKL DKLASL DKUSA KLDAS	2016-01-21 20:08:36
user user	KLDAS KDASLK DLKASK DAS DSALK DKLASKL DSA DASKL DASKL D 1. ASD LKASKD ALSKLDKASLKDAS 2. SADASKL DAS 3. SDKLA DKASL	2016-01-21 21:08:20

Responder Voltar

Fonte: Do Autor

Figura 63: Formulário para criar as mensagens no fórum.



Responder: SINAL PARA REPRESENTAR METODOLOGIAS

Mensagem *

Rich text editor toolbar with icons for undo, redo, bold, italic, underline, bulleted list, numbered list, link, unlink, insert image, insert table, insert link, insert code, and source code. Below the toolbar are buttons for Bold (B), Italic (I), Underline (U), Text color, Background color, Bulleted list, Numbered list, Indent, Outdent, Bold, and buttons for 'Estilo', 'Formata...', and a help icon.

Responder Limpar Voltar

Fonte: Do Autor

6 CONCLUSÕES

Essa pesquisa revelou que a integração dos surdos nas escolas, por intermédio da educação inclusiva, está evoluindo, contudo ainda temos um longo caminho a percorrer para que possamos realmente afirmar que todos têm oportunidades iguais. Com a regulamentação da Língua Brasileira de Sinais, como forma de expressão primária da população surda, os intérpretes de LIBRAS vêm ganhando espaço dentro das salas de aula, e é por meio deles que os alunos surdos assimilam os conteúdos ministrados em aula, visto que a maioria dos professores não possui conhecimento suficiente na língua de sinais para interagir, bem como são os responsáveis pela mediação e comunicação entre alunos surdos e ouvintes.

O propósito principal da pesquisa, foi investigar os obstáculos enfrentados pelos intérpretes em suas atividades dentro da sala de aula. Como mencionado no decorrer dessa dissertação, a problemática da falta de sinais para representação dos conteúdos programáticos, surgiu de uma demanda da própria UFSC, campus Araranguá, no qual os intérpretes se deparam com disciplinas de caráter técnico, e enfrentam dificuldades para sinalização de muitos termos. No decorrer da investigação foi constatado que esse é um problema de muitas universidades e escolas brasileiras, e que na maioria das áreas, como artes, física, química, mecânica, matemática, etc., existe a escassez de sinais, dificultando o aprendizado dos alunos surdos, que tem como principal ferramenta de aprendizagem os estímulos visuais através dos sinais de LIBRAS. Após a constatação do problema da falta de sinais de LIBRAS, a pesquisa foi direcionada para a busca de uma ferramenta que auxiliasse os intérpretes nesse sentido.

Tentando contribuir para a amenização do problema, foi elaborado o projeto e posteriormente um protótipo de uma plataforma colaborativa para o compartilhamento e disseminação dos sinais criados pelos intérpretes em sala de aula, visto que os dicionários disponíveis na Internet são exclusivamente para sinais utilizados no cotidiano dos surdos, sendo muitos descontinuados de atualização.

Para a construção do protótipo, foram pesquisadas quais tecnologias, segundo a bibliografia e experiência do autor, melhor se adequavam ao desenvolvimento, sempre optando por aquelas que ofereciam licença *open source*. A orientação a objetos se destaca por representar melhor as estruturas do projeto e por oferecer um suporte mais consistente à futuras alterações e implementações. Como *front-end* da plataforma, foi escolhido o trio HTML, CSS e JavaScript, juntamente com a biblioteca jQuery, por fornecer um arcabouço de ferramentas

integradas de fácil manutenção e principalmente por dar total suporte para a utilização de *webcams*, pelo uso da WebRTC, eliminando a dependência de *plugins* externos. Para linguagem utilizada na programação do servidor, foi adotada o PHP, por permitir a programação orientada a objetos, e dar sustentabilidade as demais tecnologias escolhidas. O banco de dados MySQL, por ter uma ampla utilização em aplicações web, e fornecer disponibilidade para uso na maioria dos servidores onde por ventura poderá ficar armazenada a plataforma, foi por esses motivos o selecionado para o desenvolvimento do protótipo.

Após o desenvolvimento do protótipo, o mesmo foi apresentado para análise dos interpretes em atividade na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Araranguá, e do Instituto Federal Catarinense (IFSC), também da mesma cidade. O protótipo foi recebido com grande entusiasmo pelos intérpretes, pois os mesmos vivenciam diariamente o problema da falta de sinais e acreditam que o protótipo, se convertido em uma plataforma que possam fazer uso em suas atividades diárias dentro da sala de aula, contribuirá positivamente para execução de suas funções, por conseguinte colaborar para o ensino da população surda. Com relação a usabilidade do protótipo, os intérpretes aprovaram sua interface, pois a mesma se mostrou de fácil entendimento.

As possibilidades da presente pesquisa não se encerram aqui, existem outras oportunidades de desenvolvimento na plataforma. A implementação de *webservices* na plataforma, para que ela possa servir outras aplicações e páginas da Internet. A adaptação dos códigos HTML e CSS para o design responsivo, para que a plataforma possa ser acessada com mais facilidade de qualquer dispositivo, como smartphones, tablets, etc. Uma outra possibilidade é a adequação da plataforma ao aplicativo de criação de sinais do ProDeaf, o ProDeafWeb, para dar uma nova possibilidade para usuários sem câmeras. Uma nova implementação, também viável, trataria do armazenamento de variações dos sinais, visto que segundo os intérpretes, podem existir mais de uma representação do mesmo termo. Essas são algumas possibilidades, dentre outras existentes.

REFERÊNCIAS

- ACESSIBILIDADE BRASIL. Coorde. **Dicionário da Língua Brasileira de sinais**. 2005. Versão 2.0. Disponível em: <http://www.ines.gov.br/dicionario-de-libras/main_site/libras.htm>. Acesso em: 23 abr. 2016.
- ARNOLDO JUNIOR, Henrique. **Estudo do desenvolvimento do pensamento geométrico por alunos surdos por meio do Multiplano no Ensino Fundamental**. 2010. 292 f. Dissertação (Mestrado) - PUCRS, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/2996/1/000426535-Texto+Completo-0.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2016.
- BEZERRA, Eduardo. **Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML**. 3 Ed. São Paulo: Elsevier, 2015. 416 p.
- BORDIN, Andréa. **Programação Orientada a Objeto**. 6. ed. Palhoça: Unisul virtual, 2011. 326 p.
- BRASIL. Presidência da República. **Constituição Federal**. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/atividade/const/con1988/con1988_18.02.2016/CON1988.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2016.
- BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e a nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm>. Acesso em: 23 jun. 2015.
- BRASIL. Fundação Capes. Mec. (Org.). **Tabela de Áreas do Conhecimento: Avaliação**. 2014. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/tabela-de-areas-do-conhecimento-avaliacao>>. Acesso em: 01 abr. 2016.
- BRASIL. IBGE. (Org.). **Cartilha do Censo 2010 – Pessoas com Deficiência**. 2012. Luiza Maria Borges Oliveira. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publica>>

coes/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia-reduzido.pdf>.
Acesso em: 23 jun. 2015, 35 p.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. **Microdados Enem**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-levantamentos-acessar>>. Acesso em: 19 out. 2015.

BRASIL. Portal Brasil. **Etapas do ensino asseguram cidadania para crianças e jovens**. Disponível em:
<<http://www.brasil.gov.br/educacao/2012/04/etapas-do-ensino-asseguram-cidadania-para-criancas-e-jovens>>. Acesso em: 01 abr. 2016.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 5.626, de 25 de dezembro de 2005**. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm>. Acesso em: 23 jun. 2015.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm>. Acesso em: 23 jun. 2015.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.319, de 01 de setembro de 2010**. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12319.htm>. Acesso em: 24 mar. 2016.

BRASIL. Secretaria dos Direitos Humanos. Comitê de Ajudas Técnicas. 2007. **Ata da III Reunião do Comitê de Ajudas Técnicas – CAT**. Disponível em: <http://www.infoesp.net/CAT_Reuniao_VII.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2015.

BRUMANO, Janice Mendes. **LIBRAS GERAIS**. 2013. Disponível em:
<<http://www.librasgerais.com.br/principal/index.php>>. Acesso em: 23 abr. 2016.

CARVALHO, Vinícios. **MySQL: Comece com o principal banco de dados open source do mercado**. São Paulo: Casa do Código, 2015. 170 p.

CASARIN, Helen de Castro Silva; CASARIN, Samuel José. **Pesquisa científica: da teoria à prática**. Curitiba: Intersaberes, 2012. 204 p.

CONVENÇÃO DA ONU, Brasília. **Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência: Protocolo facultativo à Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência**. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2007. 45 p.

COSTA, Edivaldo da Silva. **O ENSINO DE QUÍMICA E A LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS – SISTEMA SIGNWRITING (LIBRAS-SW): Monitoramento Interventivo na Produção de Sinais Científicos**. 2014. 250 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.

DALL'OGGIO, Pablo. **PHP: Programando com Orientação a Objetos**. 3. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2015. 552 p.

DAMASCENO, Rafael Hernani Ferreira. **LIBRAS: sinais de inclusão**. Alfenas: Abmes, 2010.

DEMO, Pedro. **Metodologia Científica em Ciências Sociais**. 3. ed. São Paulo: Atlas S.A., 1995. 293 p.

DICIONÁRIO PRO-LIBRAS, ProLibras. Disponível em: <<http://www.surdosonline.com.br/>>. Acesso em: 23 abr. 2016.

DIONYSIO, Rosana Cristina Colombo et al. **C# Introdução a programação orientada a objetos**. Taquaratinga: AgBook, 2013. 55 p.

DZENDZIK, Isolete Teresinha. **PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE WEB SITES COM RECURSOS DA UML**. 2005. 189 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2005.

EIS, Diego; FERREIRA, Élcio. **HTML5 e CSS3 com farinha e pimenta**. São Paulo: Tableless, 2012. 219 p.

FERNANDES, Priscila Dantas. **A inclusão dos alunos surdos e/ou deficientes auditivos nas disciplinas do centro de ciências exatas e tecnologia da Universidade Federal de Sergipe**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.

FRANÇA, Wellington Luis Mineiro. **SCASE: APLICATIVO WEB PARA CÁLCULO E ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL BASEADA NA EMERGIA**. 2013. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2013.

FRYDRYCH, Laura Amaral Kümmel. **O ESTATUTO LINGUÍSTICO DAS LÍNGUAS DE SINAIS: A LIBRAS SOB A ÓTICA SAUSSURIANA**. 2013. 92 f. Dissertação (Curso de Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

GABRILLI, MARA. **Desenho Universal: Um conceito para todos**. São Paulo: Company Sa, 2008. 20 p.

GOLDFELD, Marcia. **Linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista**. São Paulo: Plexus, 2002.

GOMES, Eduardo Andrade. **ESTUDO DA INFERÊNCIA SEMÂNTICA-PRAGMÁTICA DO TERMO ENERGIA A PARTIR DA TRADUÇÃO INTERLINGUAL EM AULAS TERMOQUÍMICAS COM ESTUDANTES SURDOS**. 2015. 55 f. Monografia (Graduação) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

HIDALGO, P. H. **Libras: dificuldades acarretadas pela falta de sinais específicos para o ensino de física**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul), Dourados/MS, 2010.

IBDD - INSTITUTO BRASILEIRO DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA (Rio de Janeiro). **Cartilha IBDD dos direitos da pessoa com deficiência**. Rio de Janeiro: Bangraf, 2009. 97 p.

JANUÁRIO, Guilherme Carvalho; LEITE, Leonardo Alexandre Ferreira; KOGA, Marcelo Li. **POLI-LIBRAS: UM TRADUTOR DE PORTUGUÊS PARA LIBRAS**. 104 f. Monografia (Graduação) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

JOBSTRAIBIZER, Flávia. **Criação de Banco de Dados com MySQL**. São Paulo: Digerati Books, 2010. 112 p.

JUNIOR, Dalmir. **Tudo Sobre Html**. Joinville: Clube dos Autores, 2007. 52 p.

LACERDA, Cristina B. F. de. **Um pouco da história das diferentes abordagens na educação dos surdos**. Cadernos Cedes, Campinas, v. 19, n. 46, p.68-80, set. 1998.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. **Os processos dialógicos entre aluno surdo e educador ouvinte: examinado a construção de conhecimentos**. Tese de Doutorado em Educação. Universidade Estadual de Campinas, 1996.

MARINHO, Margot Latt. **O Ensino da Biologia: o intérprete e a geração de sinais**. 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Letras, Departamento de Departamento de Linguística, Português e Línguas Clássicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2007

MARTINS, Diléia Aparecida. **Trajetória de formação e condições de trabalho do intérprete de LIBRAS em instituições de educação superior**. 2009. 135 f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2009.

MELO, Alda Valéria Santos de. **FORMAÇÃO E ATUAÇÃO DO TRADUTOR INTÉRPRETE DE LIBRAS EM SALA DE AULA**. 2013. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tiradentes, Aracajú, 2013.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. **Verbete sistema educacional brasileiro. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil**. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/sistema-educacional-brasileiro/>>. Acesso em: 01 de abr. 2016.

MERSELIAN, Kátia Tavares; VITALIANO, Célia Regina. **Análise sobre a trajetória histórica da educação dos surdos**. IX Congresso Nacional de Educação- Educere: III ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, PUC-PR, p.3737-3750, 26 out. 2009. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3114_1617.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2015.

MIRANDA, Dayse Garcia. **AS MEDIAÇÕES LINGÜÍSTICAS DO INTÉRPRETE DE LÍNGUA DE SINAIS NA SALA DE AULA INCLUSIVA**. 2010. 194 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

MORAIS, Nuno Ricardo Arieira. **Investigação/Estudo tecnológico para introdução de HTML5 e estruturação do processo de migração**. 2014. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Minho, Braga, 2014.

NASCIMENTO, Marcus Vinícius Batista. **Interpretação da língua brasileira de sinais a partir do gênero jornalístico televisivo: elementos verbo-visuais na produção de sentidos**. 2011. 143 f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, São Paulo, 2011.

NÓBREGA, Pablo Bruno de Moura. **PROPOSTA DE UM AMBIENTE DE ALTA DISPONIBILIDADE PARA SISTEMAS JAVA WEB USANDO COMPUTAÇÃO EM NUVEM**. 2013. 80 f. Dissertação (Mestrado Profissional) - Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2013.

NOGUEIRA, Antônio Sérgio. **Programando em Python do básico a web**. 2. ed.: Clube de Autores, 2012. 224 p.

OLIVEIRA, Gerson Pastre de. **O fórum em um ambiente virtual de aprendizado colaborativo**. 2004. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/tead/n2/pdf/artigo3.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2016.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **Metodologia científica: Um manual para a realização de pesquisas em administração**. 2011. 73 f. Tese (Doutorado) - Curso de Administração, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2011.

PAGURA, Reynaldo José. **A Interpretação de conferências no Brasil: história de sua prática profissional e a formação de intérpretes brasileiros**. 2010. 232 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

PONTO LIBRAS, Incluir Tecnologia. Disponível em:
<<http://www.pontolibras.com.br/>>. Acesso em: 23 abr. 2013.

RAMAKRISHNAN, Raghu; GEHRKE, Johannes. **Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados**. 3ª São Paulo: Mcgraw-hill, 2008. 884 p.

RAMALHO, José Antonio A. **Curso completo para desenvolvedores Web**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

RAMOS, Ricardo et al. **PHP para Profissionais**. São Paulo: Universo dos Livros, 2007. 138 p.

REILY, Lucia. **Escola inclusiva: linguagem e mediação**. São Paulo: Papirus, 2006.

REIS, Esilene dos Santos. **O ensino de química para alunos surdos: Desafios e práticas dos professores e interpretes no processo de ensino e aprendizagem de conceitos químicos trazidos para libras**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

ROCHA, Fernanda Bittencourt Menezes. **ENSINANDO GEOMETRIA ESPACIAL PARA ALUNAS SURDAS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE BELO HORIZONTE (MG): UM ESTUDO FUNDAMENTADO NA PERSPECTIVA HISTÓRICO CULTURAL**. 2014. 199 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2014.

ROCHA, Roberto Oliveira. **WebRCT - Evolução na Web**. 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Politécnico e Viseu, Viseu, 2014.

RODRIGUES, Gelly Mendes. **PROJETO AUXILIADO PELO PARADIGMA DE ORIENTAÇÃO A OBJETOS: UM EXERCÍCIO**. 2007. 189 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual De Campinas Faculdade De Engenharia Civil, Arquitetura E Urbanismo, Campinas, 2007.

RODRIGUES, Pedro Gil de Almeida. **FERRAMENTAS WEB PARA ANÁLISE DA PERFORMANCE DE UMA EQUIPA DE**

FUTEBOL. 2014. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Algarve, Faro, 2014.

RUMBAUGH, James et al. **Modelagem e projetos baseados em objetos.** Rio de Janeiro: Campus, 1994.

SALDANHA, Joana Correia. **O ENSINO DE QUÍMICA EM LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS.** 2011. 160 f. Dissertação (Curso de Mestrado) - Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, 2011.

SANTOS, Adriana Peres Almeida; CARLI, Braulio; CANO, Priscila Fiorelli. **A ACESSIBILIDADE DA INFORMAÇÃO PARA DEFICIENTES VISUAIS E AUDITIVOS.** Revista Anagrama: Revista Científica Interdisciplinar da Graduação, São Paulo, v. 4, n. 4, p.1-9, jul. 2011.

SANTOS, Carlos. **LÍNGUA + LINGUAGEM = COMUNICAÇÃO.** Disponível em: <http://www.filologia.org.br/anais/anais%20iv/civ12_5.htm>. Acesso em: 07 dez. 2015.

SANTOS, Silvana Aguiar. **INTÉRPRETES DE LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS: UM ESTUDO SOBRE AS IDENTIDADES.** 2006. 198 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SCOTT, Tom. **AJAX what is it? (it's not DHTML)** Disponível em: <<http://derivadow.com/2007/01/05/ajax-what-is-it-its-not-dhtml/>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

SERSON, Roberto Rubinstein. **Programação Orientada a Objetos com Java 6: Curso universitário.** São Paulo: Brasport, 2008. 492 p.

SILVA FILHO, Antonio Mendes da. **INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS COM C++.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 283 p.

SILVA, Irinete Maria dos Santos; SANTANA, Beatriz Pereira de. **LIBRAS e Ensino Técnico: A Necessidade de Novos Sinais.** VII Jornada de Iniciação Científica. 2011.

SILVA, Jucivagno Francisco Cambuhy. **O ensino de física com as mãos: libras, bilinguismo e inclusão.** 2013. 219 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SILVA, Maurício Samy. **jQuery: A Biblioteca do Programador JavaScript.** 3. ed. São Paulo: Novatec, 2013. 544 p.

SILVA, Pedro Tiago Salgueiro. **Aplicação Web para controlo da Extrusão na Hutchinson.** 2012. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco, 2012.

SILVEIRA, Pedro David Netto. **O USO DE TEMPLATES PARA AGILIZAR A CUSTOMIZAÇÃO DE AMBIENTES COLABORATIVOS.** 2012. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2012.

SNOYMAN, M. **Warp chapter for Performance of Open Source Applications.** 2012. Disponível em: <<http://www.yesodweb.com/blog/2012/11/warp-posa>>. Acesso em: 28 mar. 2016.

SOARES, Lucas Araújo Mello. **UM ESTUDO DE DOMÍNIO DA LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS A FIM DE COLHER REQUISITOS PARA A CRIAÇÃO DE UM MODELO COMPUTACIONAL DESCRITIVO DESSE IDIOMA.** 76 f. Monografia (Curso de Especialização) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

SOARES, M. A. L. **A educação do surdo no Brasil.** Campinas: Autores Associados/Bragança Paulista, 1999.

SONZA, ANDREA POLETTO. **Acessibilidade e Tecnologia Assistiva: Pensando a Inclusão Sociodigital de Pessoas com Necessidades Especiais.** Bento Gonçalves: BBB, 2013, 368 p.

SOUSA, Sinval Fernandes de; SILVEIRA, Hélder Eterno da. **Terminologias Químicas em Libras: A Utilização de Sinais na Aprendizagem de Alunos Surdos.** *Química Nova na Escola*, Santos, v. 33, n. 1, p.37-46, fev. 2011.

SURDEZ, Cas Centro de Formação de Profissionais de Educação e de **Atendimento às Pessoas Com. Mini Dicionário de Libras**. 2. ed. Porto Alegre: Faders, 2008. 94 p.

SUZANA, Elisama Rode Boeira. **O tradutor intérprete de libras em contextos de inclusão escolar : perspectivas em uma rede municipal do Rio Grande do Sul**. 2014. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Libras, Ufrgs, Porto Alegre, 2014.

THEODORO JÚNIOR, Marcelo Brandão. **MDWA: Uma abordagem guiada por modelos para desenvolvimento de software Web**. 2012. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

TRAVASSOS, Guilherme Horta; GUROV, Dmytro; AMARAL, Edgar Augusto Gurgel do. **Introdução à Engenharia de Software Experimental**. Rio de Janeiro, 2002. 52 p. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/cdesouza/teaching/topes/4-ES-Experimental.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2015.

VALES, Lucila dos Santos. **PEQUENO DICIONÁRIO REGIONAL DE LIBRAS PARA ARTES**. 2008. 48 f. Monografia (Especialização) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

VERGANA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas S.A., 1998. 89 p.

W3C. **Cartilha Acessibilidade na Web**. Disponível em: <<http://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2015.

YAMAGUTI, Silvio Yochio. **Orientação a Objetos no Desenvolvimento de Sistemas: Conceitos e Características**. 2006. 68 f. Monografia (Pós-graduação) - Escola Superior Aberta do Brasil - Esab, Brasília, 2006.

APÊNDICE A – Detalhes da Programação Orientada a Objetos

Herança

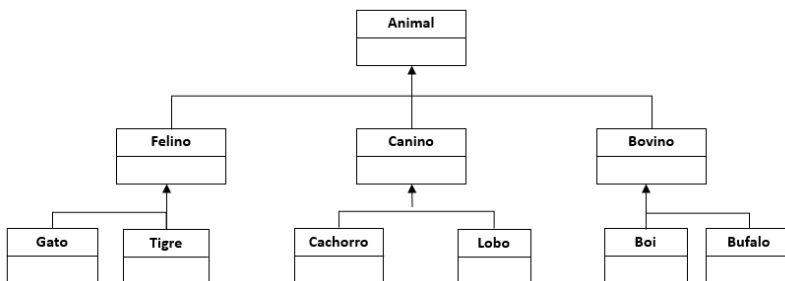
Herança é o procedimento pelo qual uma classe é derivada de uma concebida previamente. Nessa derivação são compartilhados atributos e métodos, bem como podem ser acrescentadas novas propriedades e operações, dando à classe novas funcionalidades (RUMBAUGH et al., 1994).

Segundo Yamaguti (2006, p. 16):

Em termos gerais, pode-se definir uma classe que depois será refinada sucessivamente para produzir subclasses. Todas as subclasses possuem ou herdam cada uma das propriedades de sua superclasse e também suas propriedades exclusivas. Não é necessário redefinir as propriedades das superclasses em cada subclasse.

Como exemplo (Figura abaixo), poderíamos definir uma classe Animal, e derivar dessa classe uma hierarquia de outras:

Figura: Hierarquia da classe Animal.



Fonte: Do autor.

Polimorfismo

O polimorfismo em orientação a objeto, descreve a possibilidade de classes diferentes, utilizando o mesmo método, responderem de formas diferentes a mesma solicitação. De acordo com Yamaguti (2007, p. 19):

Em termos práticos, o polimorfismo permite referir-se a objetos de diferentes classes por meio do mesmo elemento de programa e realizar a mesma operação de forma diferente, de acordo com o objeto a que se faz referência em cada momento.

Segundo Bezerra (2015), “A utilização de operações polimórficas tem o objetivo de garantir que as subclasses compartilhem uma mesma operação, mas com métodos diferentes”.

Encapsulamento

Em orientação a objeto, para restringir o acesso aos atributos internos dos objetos, é utilizado o mecanismo chamado encapsulamento. Para Rodrigues (2007, p. 21), polimorfismo “consiste num nível de privacidade para controle de dados, não permitindo que o usuário do objeto os acesse diretamente, mas sim através de métodos quando houver necessidade”. Em outras palavras, um objeto quando solicita uma operação para outro objeto, não necessita conhecer como será realizada, importando apenas receber a resposta requisitada (BEZERRA, 2015).

Dionysio et al. (2013, p. 21) diz com relação ao encapsulamento:

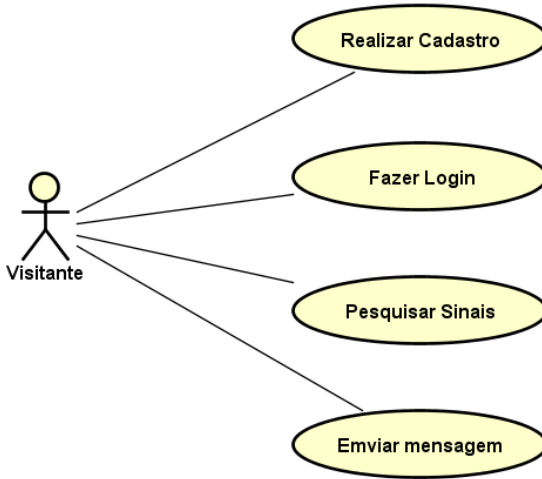
[...] é o ato de separar a classe em partes de maneira que elas fiquem isoladas garantindo assim uma maior flexibilidade e facilitando a criação de novas implementações ou alterações já existentes. Também garante uma maior coesão e proteção da classe [...] Fazendo uma analogia simples, uma pessoa que dirige um carro não precisa saber o funcionamento de um motor, apenas deve conhecer os comandos básicos para dirigir o carro.

Abstração

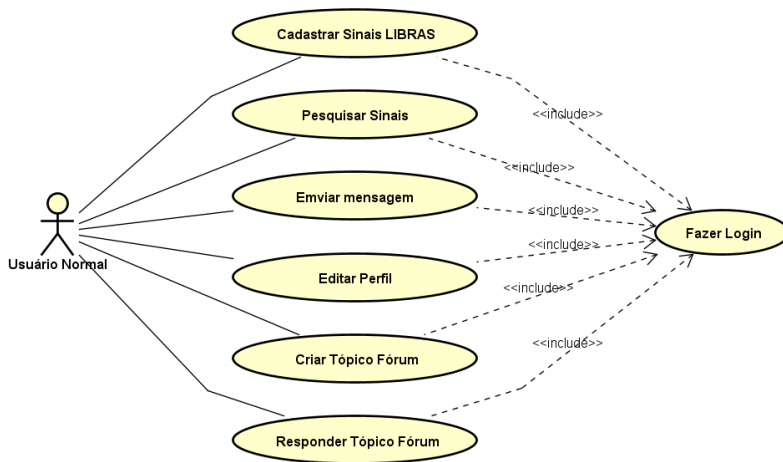
A abstração para Bezerra (2015), “é o processo mental pelo qual nós, seres humanos, nos atemos aos aspectos mais importantes (relevantes) de alguma coisa, ao mesmo tempo em que ignoramos os menos importantes”. Com relação ao desenvolvimento de sistemas,

abstração aplica-se na construção das classes, focando a atenção aos atributos e métodos realmente importantes e ignorando propriedades menos importantes e acidentais (RAMOS et al., 2007). Bezerra (2015) destaca ainda, “abstração de algo é dependente da perspectiva (contexto) sobre a qual uma coisa é analisada: o que é importante em um contexto pode não ser importante em outro”.

APÊNDICE B - Casos de Uso do usuário visitante do protótipo



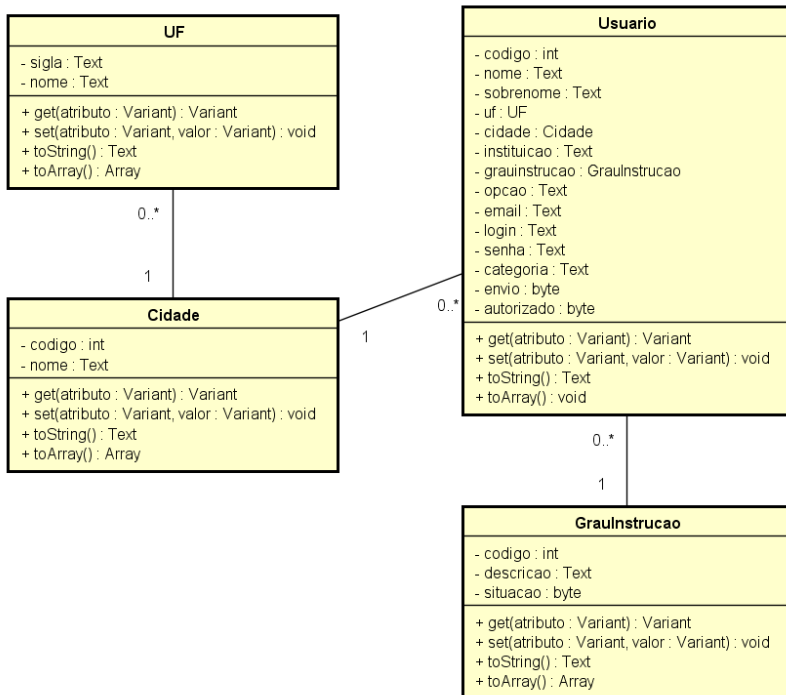
APÊNDICE C - Casos de Uso do usuário normal do protótipo



APÊNDICE D - Casos de Uso do usuário administrador protótipo



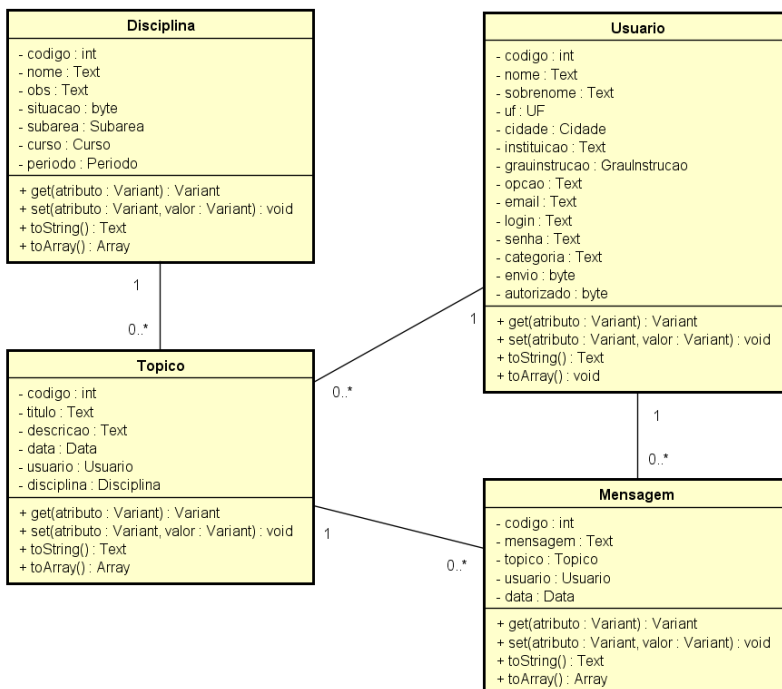
APÊNDICE E – Diagrama de Classes dos Usuários



APÊNDICE F – Diagrama de Classes dos Sinais



APÊNDICE G – Diagrama de Classes do Forum



APENDICE H – Modelo Entidade Relacionamento

