

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

DAYSE YANNE CALDAS SIQUEIRA DE SOUSA

FERRAMENTA *SCORM* DINÂMICA PARA AUXILIAR O ENSINO DE LIBRAS

São Luís
2012

DAYSE YANNE CALDAS SIQUEIRA DE SOUSA

FERRAMENTA *SCORM* DINÂMICA PARA AUXILIAR O ENSINO DE LIBRAS

Monografia apresentada ao curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre César Muniz de Oliveira

São Luís
2012

Sousa, Dayse Yanne Caldas Siqueira de.

Ferramenta SCORM dinâmica para auxiliar o ensino de LIBRAS/ Dayse Yanne Caldas Siqueira de Sousa. – São Luís, 2012.

71 f.

Impresso por computador (fotocópia).

Orientador: Alexandre César Muniz de Oliveira.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Maranhão, Curso de Ciência da Computação, 2012.

1. Ferramenta SCORM - Educação de surdos. 2. LIBRAS. 3. EAD. 4. AVA. I.
Título.

CDU 004.5:376-056.263

DAYSE YANNE CALDAS SIQUEIRA DE SOUSA

FERRAMENTA *SCORM* DINÂMICA PARA AUXILIAR O ENSINO DE LIBRAS

Monografia apresentada ao curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alexandre César Muniz de Oliveira (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Carlos de Salles Soares Neto
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Ms. Salete Silva Farias Almeida
Instituto Federal do Maranhão

Prof. Esp. Gedson Rios Lopes
Universidade Federal do Maranhão

Dedico esse trabalho a família, amigos e a todos que me apoiaram direta ou indiretamente na conclusão do mesmo.

Dedico em especial a todos que lutam pela conquista de um mundo mais acessível para os Portadores de necessidades especiais.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que esteve nos momentos mais difíceis da minha vida. Sem Ele, esse trabalho não seria possível.

A minha família, de modo geral, sempre presente: pai (João Batista), mãe (Paula), irmãs (Daryanne e Daniela), avós (Hildete, Aracy e Dejacir), tios (Roberto, Geraldo, Fernando) e tias (Heloína, Rita). Em especial, Daniela Caldas (Irmã), surda e inspiração para esse trabalho. Ao meu namorado e também amigo Rômulo Oliveira, que muito me deu apoio nessa fase difícil da vida, que contribuiu com suas sugestões de melhorias durante todo o processo monográfico.

Ao professor Alexandre César Muniz de Oliveira, orientador, que aceitou o desafio de fazer um trabalho que exigia pesquisas de campo, contribuindo com sua disponibilidade em todas as fases do mesmo, e que muito me apoiou durante minha permanência na graduação.

À professora Saete Farias por ter posto sua disponibilidade e apoio para o desenvolvimento desse trabalho.

Ao professor Carlos Salles que muito me incentivou durante a graduação. E que graças a ele senti motivação de continuar e concluir o curso.

A professora de Francês Eva Chatel, que, além de outra língua estrangeira ensinou-me que não precisa grandes recursos para fazer um bom trabalho, e sim muita dedicação.

Ao CAS Maranhão (Centro de Apoio a pessoa surda), que aceitou a parceria e muito contribuiu para o trabalho. Em especial, a coordenadora Irene, que disponibilizou o instrutor.

Ao José Gomes, que contribuiu com sua disponibilidade para a catalogação de mais de 100 sinais próprios da cultura ludovicense.

Aos meus amigos do curso de Ciência da Computação, em especial Sasha Nícolas, Hedvan, Thiago Paiva, que me auxiliaram com as tecnologias usadas, disponibilizando seus curtos tempos para tirar minhas dúvidas. E outros amigos, em especial Fernando Beleza.

Outros amigos conquistados dentro da universidade e fora do curso de Ciência da Computação, principalmente no MUR (Ministério das Universidades Renovadas), mas especificamente no GOU sopro de Deus, em especial a integrante Maya Penha, amiga e atual madrinha de crisma.

A Neide, da Secretaria de Educação do estado do Maranhão, que me indicou os lugares para pesquisas. A coordenadora do curso de pedagogia, Piedade pelo contado da Neide. A Janaína, do colégio CEGEL, pela conversa sobre as dificuldades de aprendizagem do surdo, Ao Dr.Tadeu (Fonoaudiólogo), por ter recebido a mim e a meu orientador em seu consultório para tirar dúvidas acerca da surdez, e a outras instituições que visitei.

Aos alunos da UNITI, do curso de informática da terceira idade que ensinou-me que não existem barreiras na educação.

A toda a classe de professores do curso de Ciência da Computação. E também, aos altos e baixos, mas que, no fim, serviram não somente para minha aprendizagem como profissional, mas também no amadurecimento como pessoa, e também de funcionários do referido departamento.

Mundo Surdo

Fala! Não te ouço
Vivo em um mundo paralelo
De gestos e pensamentos
Que tomam conta de meu ser
Vivo em um mundo paralelo
Às vezes falo, ninguém escuta.
Sou eu que sou surda? Ou são os outros?
Que fingem me ouvir, mas sem nada entender
Vivo em um mundo paralelo
Sem som, nem canção, sem acordes, nem notas
Apenas um grande silencio
Que me segue
Aonde quer que eu vá
Vivo em um mundo surdo
Aonde os sons que ouço são gestos e expressões
Sou eu que sou surda.

(Daniela Caldas)

RESUMO

O acesso a uma educação de qualidade é um direito de todos. Tendo-se isso por base, é preciso que se construa uma sociedade mais inclusiva, principalmente para os portadores de necessidades especiais. Seguindo-se essa linha de pensamento, focou-se na surdez o principal tema desse trabalho. O surdo desde seu nascimento, passa a ser bicultural para a sociedade em que vive, tornando-se um estrangeiro em seu próprio país. No Brasil, o surdo comunica-se através da LIBRAS (Linguagem Brasileira de Sinais), método originado na França para alfabetização e que durante muito tempo foi discutido por diversos pedagogos e cientistas que defendiam correntes contrárias, a exemplo do oralismo. A tecnologia muito contribuiu para a minimização dessa barreira, mas há uma necessidade de desenvolvimento de ferramentas específicas que auxiliem na educação em sala de aula. Essa tecnologia acrescida de detalhes tais como imagens, vídeo e textos muito pode contribuir para o seu enriquecimento linguístico-cultural. Atualmente, o ensino é também feito fora de sala de aula, e muito tem crescido a educação a distância no Brasil, sistemas esses conhecidos como EAD. Seguindo essa motivação, esse trabalho tem como objetivo apresentar um glossário linguístico cultural baseado no padrão SCORM e testado em um AVA, no caso o Moodle.

Palavras-chave: Acessibilidade. Surdo. LIBRAS. *SCORM*. EAD. AVA. *Moodle*.

RÉSUMÉ

L'accès à une éducation de qualité est un droit de tous. Ayant comme base ce fait, il faut construire une société plus inclusive, surtout pour ceux qui ont des besoins spéciaux. Suivant cette ligne de pensée, on a visé la surdité comme thème principal de ce travail. Le sourd, depuis sa naissance, est biculturel pour la société dans laquelle il vit, devenant ainsi un étranger dans son propre pays. Au Brésil, le sourd s'exprime à travers de LIBRAS (Langage Brésilien de Signes), méthode originaire de la France pour l'alphabétisation et qui pendant longtemps a été discutée par de nombreux pédagogues et scientifiques qui défendaient des courants contraires, comme l'oralisme, par exemple. La technologie a beaucoup contribué pour la réduction de cet obstacle, mais il reste encore le besoin de développement d'outils spécifiques qui aideront l'éducation et la formation pendant les cours. Cette technologie enrichie par des détails tels que des images, des vidéos et des textes pourra contribuer fortement à l'enrichissement linguistique et culturel du sourd. Actuellement, l'enseignement est réalisé aussi hors de l'école, ce qui a favorisé l'augmentation de l'éducation à distance au Brésil, système connu comme EDA. Suivant cette motivation, ce travail a le but de présenter un glossaire linguistique culturel fondé sur le logiciel SCORM et testé sur un AVA, en l'occurrence le Moodle.

Mots-clés: Accessibilité. Sourd. LIBRAS. SCORM. EAD. AVA. Moodle.

LISTA DE SIGLAS

<i>ADL</i>	– <i>Advanced Distributed Learning</i>
<i>AICC</i>	– <i>Aviation Industry Computer-Based Training Committee</i>
<i>AJAX</i>	– <i>Asynchronous Javascript and XML</i>
<i>API</i>	– <i>Application Programming Interface</i>
<i>ASR</i>	– <i>Automatic Speech Recognition</i>
<i>AVA</i>	– <i>Ambiente Virtual de aprendizagem</i>
<i>CAM</i>	– <i>Content Aggregation Model</i>
<i>CAS</i>	– <i>Centro de Ensino de Apoio a Pessoa com Surdez</i>
<i>CAS</i>	– <i>Centro de Apoio às Pessoas Surdas</i>
<i>CMS</i>	– <i>Content Managment System</i>
<i>CSS</i>	– <i>Cascading Style Sheets</i>
<i>DB</i>	– <i>Decibéis</i>
<i>DHTML</i>	– <i>Dinamic HMTL</i>
<i>DOD</i>	– <i>States Department of Defense</i>
<i>DOM</i>	– <i>Document Object Model</i>
<i>DTMF</i>	– <i>Dual-Tone Multi-Frequency</i>
<i>EAD</i>	– <i>Educação à Distância.</i>
<i>HTML</i>	– <i>Hypertext Markup Language</i>
<i>HTTP</i>	– <i>Hypertext Transfer Protocol</i>
<i>IEEE</i>	– <i>Institute of Electrical and Eletronics Engineers</i>
<i>INES</i>	– <i>Instituto Nacional de Educação de Surdos</i>
<i>LIBRAS</i>	– <i>Língua Brasileira de Sinais</i>
<i>LMS</i>	– <i>Learning Managment System</i>
<i>LOM</i>	– <i>Learning Object Metadata</i>
<i>LTSC</i>	– <i>Learning Technology Standards Committee</i>
<i>MEC</i>	– <i>Ministério da Educação</i>
<i>MERLOT</i>	– <i>Multimidia Educational Resource for Learning and Online Teaching</i>

<i>Moodle</i>	–	<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)</i>
OA	–	Objetos de Aprendizagem
<i>PHP</i>	–	<i>Hypertext Preprocessor</i>
PNE	–	Portadores de Necessidades Especiais
<i>RAD</i>	–	<i>Rapid Application Development</i>
<i>Reload</i>	–	<i>Reusable e-learning Object Authoring e Delivery</i>
RIVED	–	Rede Interativa Virtual de Educação
<i>RTE</i>	–	<i>Run-Time Environment</i>
<i>SCORM</i>	–	<i>Sharable Content Object Reference Model</i>
SEMED	–	Secretaria Municipal de Educação
<i>SN</i>	–	<i>Sequencing and Navigation</i>
<i>SQL</i>	–	<i>Structured Query Language</i>
<i>TCL</i>	–	<i>Tool Command Language</i>
<i>TK</i>	–	<i>Toolkit</i>
<i>URL</i>	–	<i>Uniform Resource Locator</i>
<i>W3C</i>	–	<i>World Wide Web Consortium</i>
<i>WHATWG</i>	–	<i>Web Hypertext Application Technology Working Group</i>
<i>XML</i>	–	<i>eXtensible Markup Language</i>

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Alfabeto em LIBRAS	28
Figura 2 – <i>SignWriting</i>	30
Figura 3 – Baldi	36
Figura 4 – Criando uma aplicação <i>RAD</i> no <i>CSLU Toolkit</i>	37
Figura 5 – <i>Interface EAD Moodle</i>	39
Figura 6 – Estrutura do <i>HTML5</i>	44
Figura 7 – <i>AJAX</i>	45
Figura 8 – Exemplo de um código <i>XML</i>	50
Figura 9 – Tela inicial do <i>Reload Editor</i>	51
Figura 10 – Tabela do banco de dados <i>MySQL</i>	54
Figura 11 – Tela inicial do sistema: Sistema incorporado ao <i>SCORM</i> e visualizado no EAD ..	54
Figura 12 – Tela do cadastro do sinal.....	54
Figura 13 – Tela de exibição do sinal.....	55
Figura 14 – Caso de uso do protótipo da aplicação	56
Figura 15 – Caso de uso de uma versão final do glossário	56
Figura 16 – Trecho do código que exibe a tela cadastro	57
Figura 17 – Trecho do código que cadastra um sinal I	57
Figura 18 – Trecho do código que cadastra um sinal II.....	58
Figura 19 – Menu.....	58
Figura 20 – Arquivo <i>getData.php</i>	58
Figura 21 – Arquivo.....	59
Figura 22 – Estatística sobre como o sistema guia através de avisos, ajuda entre outros.....	60
Figura 23 – Estatística sobre memorização de tarefas	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – EAD nos cursos de graduação	17
Tabela 2 – Novos elementos com o <i>HTML5</i>	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Motivação	15
1.1.1	Educação e tecnologia assistiva	16
1.1.2	Acessibilidade	19
1.1.3	Os problemas causados pela surdez	20
1.1.4	História do processo de conquista na educação de surdos	21
1.1.5	Métodos pedagógicos adotados por escolas que aceitam surdos em São Luís.....	24
1.1.5.1	<i>Pedagogias Montessoriana.....</i>	<i>25</i>
1.1.5.2	<i>Bilinguismo.....</i>	<i>26</i>
1.1.5.3	<i>LIBRAS.....</i>	<i>27</i>
1.1.5.4	<i>SignWriting.....</i>	<i>30</i>
1.2	Objetivos.....	30
1.3	Organização do trabalho.....	31
1.4	Revisão bibliográfica	32
2	AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	34
2.1	<i>CSLU toolkit.....</i>	<i>34</i>
2.1.1	Objetos de Base.....	37
2.1.2	Objetos Tucker-Maxon.....	38
2.1.3	Objetos <i>PSL</i>	38
2.2	<i>Moodle.....</i>	<i>38</i>
3	TECNOLOGIAS	41
3.1	<i>HTML5.....</i>	<i>42</i>
3.2	<i>AJAX.....</i>	<i>44</i>
3.3	<i>PHP.....</i>	<i>45</i>
3.4	<i>SCORM.....</i>	<i>46</i>
3.5	Objetos de Aprendizagem (OA).....	50
3.6	<i>Reload Editor.....</i>	<i>51</i>

4	APLICAÇÃO	53
4.1	Requisitos.....	53
4.2	Arquitetura.....	55
4.3	Modelagem	55
4.4	Implementação	56
4.5	Validação	59
4.5.1	Usabilidade <i>Moodle</i>	59
4.5.2	Usabilidade <i>SCORM</i>	60
4.5.3	Usabilidade Glossário LIBRAS	61
5	CONCLUSÃO	62
5.1	Retrospectiva do trabalho	62
5.2	Trabalhos futuros.....	63
	REFERÊNCIAS.....	65
	ANEXOS	69

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, é difícil viver sem estar conectado, e a educação vem acompanhando esse aspecto. A prova disso é o crescimento dos cursos à distância; contudo, essa alta procura por profissionalização a distância não seria possível se estes cursos não apresentassem uma gama de recursos para atrair o público. Cada usuário tem sua individualidade. Deseja-se, portanto, que o sistema seja satisfatório para o maior número de pessoas, não podendo de forma alguma existir barreira devido a alguma limitação.

Os cursos do tipo EAD (ensino a distancias), permitem levar o conhecimento para fora da sala de aula através de um AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), aumentando as chances de chegar ao mercado de trabalho. E dentro desse contexto, o portador de necessidade especial também precisa atualizar-se, sem barreiras, sendo dever que o sistema seja acessível para todos. A falta de comunicação é uma barreira enfrentada por quem tem surdez.

O surdo se comunica através de gestos chamados de LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) e tem seu aprendizado facilitado através de imagens, vídeos e recursos multimídia em geral. Contudo, poucos são os softwares desenvolvidos para acessibilidade do mesmo, dificultando o acesso a uma modalidade de ensino à distância.

O ensino de LIBRAS passa por um contexto do surdo como bilíngue e bicultural, buscando extrair do mesmo todas as formas de comunicação para que este construa sua visão de mundo. Parte da problemática que o surdo passa na sociedade para que possa ser inserido no mercado de trabalho através de um ensino eficaz e de qualidade tenta ser solucionada através de um glossário em LIBRAS incorporado a um AVA, em que poderão ser incorporados novos sinais.

1.1 Motivação

O Censo 2000 revelou que “14,5% da população brasileira eram portadoras de, pelo menos, uma das deficiências investigadas pela pesquisa. A maior proporção se encontrava no Nordeste (16,8%) e a menor, no Sudeste (13,1%)” (IBGE, 2003).

Ainda em dados estatísticos, no censo escolar de 2003 obteve-se apenas 344 surdos em universidades brasileiras, 56.024 estudantes do ensino fundamental e 2041 com o ensino médio concluído.

Observando-se esses números, percebe-se uma carência no ingresso de surdos em instituições de ensino, pois, como serão apresentadas a seguir, as leis que regulamentam a

LIBRAS como idioma oficial do surdo é uma medida recente.

Art. 1º É reconhecida como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS, e outros recursos de expressão a ela associados.

Art. 4º O sistema educacional federal e os sistemas educacionais estaduais, municipais e do Distrito Federal devem garantir a inclusão nos cursos de formação de Educação Especial, de Fonoaudiologia e de Magistério, em seus níveis médio e superior, do ensino da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, como parte integrante dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, conforme legislação vigente (BRASIL, 2002).

Art. 1º Esta Lei estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, mediante a supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação (BRASIL, 2000).

Art. 2º Para os fins deste decreto considera-se pessoa surda àquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS.

Art. 10. As instituições de educação superior devem incluir a LIBRAS como objeto de ensino, pesquisa e extensão nos cursos de formação de professores para a educação básica, nos cursos de Fonoaudiologia e nos cursos de Tradução e Interpretação de LIBRAS – Língua Portuguesa (BRASIL, 2005).

Durante seis meses foram feitas entrevistas em escolas que trabalham com inclusão de surdos e com profissionais em educação especial de São Luís do Maranhão (Brasil). A pesquisa baseou-se sobre como se dá a alfabetização de surdos e de que forma eram usados os laboratórios de informática no aprendizado, antecipando o que será posteriormente abordado. Pode-se obter que, independentemente dos métodos pedagógicos adotados, todos concordam que o uso do computador pode melhorar o desenvolvimento desses alunos, uma vez que a mesma desperta a curiosidade em todas as faixas etárias; porém, apesar de usarem a informática como ferramenta auxiliar de ensino, nenhuma delas faz uso de *softwares* especialistas para surdos, e sim jogos educativos.

Comparando os dados estatísticos com os resultados resumidos da pesquisa, esse trabalho tem como objetivo apresentar um glossário linguístico cultural baseado no padrão SCORM e testado em um AVA, no caso o Moodle.

1.1.1 Educação e tecnologia assistiva

Com o avanço tecnológico, muitas instituições públicas e privadas de ensino presencial ou não no mundo todo investem em recursos tecnológicos para a disseminação da informação. Os dados a seguir, representam o crescimento do número de cursos EAD de

instituições de ensino superior no Brasil. Logo se percebe que essa modalidade de ensino já é uma realidade. Contudo, resta saber se será bem implantada; em outras palavras, se haverá uma preocupação com gerenciamento do conteúdo.

Tabela 1 – EAD nos cursos de graduação

Ano	Cursos	Matrículas
2000	10	1.682
2001	16	5.359
2002	46	40.714
2003	52	49.911
2004	107	59.611
2005	189	114.642
2006	349	207.206

Fonte: Alves (2008)

Como podemos ver nos dados acima, houve um crescimento considerável na EAD até 2006, mas o que se qualifica como um curso EAD? Existem vários conceitos para o ensino à distância, entre eles podemos destacar: “ensino à distância é o ensino que não implica a presença física do professor indicado para ministrá-lo no lugar onde é recebido, ou no qual o professor está presente em certas ocasiões ou para determinada tarefa” (LEI FRANCESA, 1971 apud BELLONI, 2006, p. 25). Ou ainda:

Educação à distância é uma questão de diálogo, estrutura e autonomia que requer meios técnicos para mediatizar esta comunicação. Educação à distância é um subconjunto de todos os programas educacionais caracterizados por: grande estrutura, baixo diálogo e grande distância transacional. Ela inclui também a aprendizagem (MOORE, 1990 apud BELLONI, 2006).

Como se pode perceber, o que configura um EAD é a distância entre professor e aluno em termo de espaço físico; contudo, há uma diferença entre as duas definições anteriores: uma defende a obrigatoriedade do uso tecnológico enquanto outra apenas fala da presença do professor junto ao aluno em sala de aula, o que torna o conceito bem complexo em ser definido. Tomando o conceito aplicado no dia de hoje quando tratamos de cursos à distância, geralmente pensamos em tecnologia para divulgar, criar e compartilhar uma informação, seja ela por meio da televisão, que muito tem se inovado com a TV digital ou pelo uso da *Internet*.

O conteúdo fornecido pelo ensino à distância, para que seja feito de forma produtiva, deve ser atrativo e tem que estar de acordo com as limitações do usuário (físicas, visuais, auditivas, financeiras, cultural). Entre termos técnicos esses conceitos recaem sobre usabilidade e acessibilidade respectivamente. Esse recurso é tão necessário que já regulamentado pela lei brasileira no Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004:

Art. 47. No prazo de até doze meses a contar da data de publicação deste Decreto, será obrigatória a acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos da administração pública na rede mundial de computadores (*Internet*), para o uso das pessoas portadoras de deficiência visual, garantindo-lhes o pleno acesso às informações disponíveis (BRASIL, 2004).

Logo, a preocupação com acessibilidade não se limita apenas ao sistema da EAD - é um direito do cidadão e já tem sido implantada com o desenvolvimento de *softwares* especialistas e tecnologias assistivas que serão citados a seguir:

- Leitores de tela: são *softwares* responsáveis por emitir de forma sonora o que ele reconhece na tela. Existem vários no mercado entre eles temos: *DosVox, Jaws, Orca*, etc...
- Mouse ocular: permite capturar e codificar os movimentos e as piscadas do globo ocular e transformá-los em sinais de comunicação (FUNDAÇÃO PAULO FEITOSA, 2008).
- *Motrix: software* desenvolvido pela Universidade Federal do Rio de Janeiro para o acesso pela voz a microcomputadores. (AS ORIGENS..., c2002)

Apesar do desenvolvimento ter avançado, muito ainda tem que ser feito para a acessibilidade na web e para o desenvolvimento dessas tecnologias. A seguir 14 diretrizes da W3C para navegação web em sites eletrônicos:

- 1) Fornecer alternativas equivalentes ao conteúdo sonoro e visual
- 2) Não recorrer apenas à cor
- 3) Usar marcação e folhas de estilo e fazê-lo corretamente
- 4) Esclarecer o uso de linguagem natural
- 5) Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa.
- 6) Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias passíveis de transformação harmoniosa.

- 7) Assegurar controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.
- 8) Assegurar a acessibilidade direta de interfaces de utilizador incorporadas.
- 9) Design for dispositivo independência.
- 10) Utilizar soluções de transição.
- 11) Use tecnologias *W3C* e orientações.
- 12) Fornecer informações de contexto e orientação.
- 13) Fornecer mecanismos de navegação claros.
- 14) Assegurar que os documentos são claros e simples.

Com base nessas tecnologias e nos dados citados acima é que será abordado o conceito de acessibilidade.

1.1.2 Acessibilidade

Define-se acessibilidade como a eliminação de barreiras. Em outras palavras: por exemplo, o cego não poderá perder o direito de informação, comunicação, locomoção, entre outras coisas, por falta da visão, assim como o surdo, o deficiente físico etc... É claro que esse conceito é bem amplo, não se restringindo, portanto, apenas aos meios físicos e também ao acesso pela *web*.

Outras dificuldades que uma pessoa pode apresentar:

- Incapacidade de ver, ouvir, ou de deslocamento;
- Incapacidade ou dificuldades de usar mouses, teclados, entre outros dispositivos;
- Dificuldade de aprendizado, comunicação, interpretação.

Com base nessas dificuldades, trata-se de “Desenho Universal” de acordo com o texto “Desenho universal: um conceito para todos” (CARLETTO; CAMBIAGHI, [200-?]) como o objetivo de definir um projeto de produtos e ambientes para ser usado por todos, na sua máxima extensão possível, sem necessidade de adaptação ou projeto especializado para pessoas com deficiência. Seguem alguns princípios:

- Igualitário

- Adaptável
- Óbvio
- Conhecido
- Seguro
- Sem Esforço
- Abrangente

1.1.3 Os problemas causados pela surdez

Primeiramente, para um grande entendimento deste trabalho torna-se necessário o levantamento de algumas questões tais como: o termo correto é surdo, surdo-mudo ou deficiente auditivo? Quais os níveis de surdez? Em que pontos a surdez influencia no aprendizado?

Segundo Queiroz (2000, p. 143) “desde os cinco meses de gestação, a criança é sensível aos estímulos sonoros. Os estudos mostram que ela ouve inicialmente os sons graves, tanto mais graves tanto mais jovens são”.

Muitas são as causas que levam uma criança a adquirir surdez; entre elas podemos citar: problemas ocorridos ainda na gestação ou por doenças genéticas, ou quando a mãe adquire alguma complicação como: AIDS, diabetes entre outras, e ainda doenças adquiridas ainda na infância tais como: otite, meningite, alergias e infecções. E dependendo de cada caso irá influenciar no aprendizado dentro de sala de aula da criança. Quanto mais cedo for identificado o caso de surdez, melhor será feito o tratamento, e graças aos avanços tecnológicos, alguns casos podem ser descobertos ainda na gestação pelo exame de pré-natal, ou no nascimento com o teste da orelhinha. Caso seja um caso incomum, é necessário que a mãe fique atenta às respostas das crianças.

A surdez é medida em decibéis (DB), e ainda pode ser classificada de acordo com os seguintes graus: de 25 a 40 db, surdez leve impedindo que as pessoas escutem os fonemas das palavras; de 41 a 55 db, surdez moderada, impede de escutar os sons mais altos, dificultando, por exemplo falar ao telefone; de 56 a 70 db, surdez acentuada; de 71 a 90 db, surdez severa. Essas duas últimas permitem apenas barulhos muito altos, tais como um barulho de impressora; E acima de 91, surdez profunda e anacusia, ou para alguns autores em: leve, moderada ou grave.

A surdez pode ser do tipo neurossensorial (quando há lesão no nervo da audição e

da cóclea), condutiva (quando a lesão situa-se no ouvido) ou mista (os dois tipos de lesão). Esses casos citados anteriormente podem ser detectados pelos exames de audiometria ou de impedanciometria.

Logo, baseando-se nos conceitos acima e segundo o livro “O admirável mundo dos surdos” (DANESI, 2007), existem dois conceitos que definem o surdo; um deles seria uma concepção clínica onde a pessoa com perda auditiva é vista como portadora de uma patologia e, conseqüentemente, é denominada de deficiente auditivo, que pode ser curada através de aparelhos auditivos ou de cirurgias com implante coclear. A outra visão do surdo leva em consideração suas condições culturais e como indivíduo detentor de uma linguagem natural, no caso a língua de sinais. As comunidades surdas costumam rejeitar o primeiro conceito e principalmente o termo surdo-mudo, uma vez que os mesmos possuem condições de fazer uso da fala considerando como pejorativos e dotados de preconceitos.

1.1.4 História do processo de conquista na educação de surdos

Em 1750, Charles Michel de L'Épée, conhecido como “Pai dos Surdos”, mudou a visão que se tinha acerca do surdo criando um sistema de “Sinais Metódicos”, que era uma combinação da língua de sinais com a gramática francesa, e fundou a primeira escola de surdos em Paris. Fica bem claro que L'Épée não inventou a língua de sinais e sim fez uma readaptação para que esta seguisse uma regra gramatical, dando possibilidades de uma educação para os mesmos. Com essa técnica, os surdos ensinados por L'Épée passaram a dominar a língua escrita e tornaram-se professores. Essa técnica, por sua vez, não é 100% eficiente, devido a perdas provocadas ao transmitir do Francês para língua de sinais.

Essa não foi a única vertente acerca da educação do surdo; também se falou sobre oralismo, cujo fundador foi o alemão Heinicke com a metodologia conhecida como o “Método Alemão”, que durante muitos anos foi preponderante devido à não aceitação de uma cultura própria dos surdos e por questões nacionalistas, já que muitos países nacionalistas como a Alemanha não aceitavam incluir a língua de gestos como segundo idioma, mas que foi perdendo espaço para o método de L'Épée devido a poucos resultados satisfatórios e a dificuldade que os ouvintes apresentavam em entender a maneira de falar do surdo. Contudo, com o surgimento de novas tecnologias tais como os aparelhos auditivos na década de 60, o oralismo ganhou uma nova cara.

Com o reconhecimento, mesmo esquecido por décadas, através do congresso de Milão, de que a língua oral não era a única forma de comunicação, somados ao avanço

tecnológico da década de 60, criou-se uma nova teoria acerca da alfabetização de surdos: a comunicação total. Essa teoria baseia-se na junção de um ou mais sistemas de comunicação combinados com a língua falada, indo de ideia contrária ao oralismo, colocando este como um sistema que vem complementar.

Enfim, a comunicação total também começou a apresentar seus problemas um deles era que os professores, ao ministrarem suas aulas falando e sinalizando ao mesmo tempo (conhecido como “Português Sinalizado”), perdiam-se em suas próprias ideias, prejudicando o entendimento por parte do aluno surdo, uma vez que a estrutura da língua de sinais é diferente da língua dos ouvintes. Através de novas pesquisas, surgiu uma nova vertente, que foi uma das metodologias encontradas por escolas que trabalham com surdos em São Luís do Maranhão – Brasil: o bilinguismo.

O bilinguismo surgiu em meados dos anos 70 como solução à comunicação total, e reconhecia o surdo como detentor de duas línguas e duas culturas, deixando-o livre para aquisição natural da linguagem, podendo estas serem feitas de modo paralelo e não ao mesmo tempo. Contudo, iremos adotar um conceito de bilinguismo contrário ao que a maioria das pessoas pensa: capacidade de falar duas línguas fluentemente. E sim, tomaremos como base o conceito de Macnamara (1967 apud MEGALE, 2005) “um indivíduo bilíngue é alguém que possui competência mínima em uma das quatro habilidades linguísticas (falar, ouvir, ler e escrever) em uma língua diferente de sua língua nativa”.

Vejamos por que esse conceito é mais aplicável ao contexto do bilinguismo para surdos. Dependendo da maneira como o surdo vai receber uma dessas capacidades, ele irá manifestá-las de forma distinta, e nesse ponto existem pesquisas que afirmam que a maioria dos surdos são filhos de pais ouvintes causando uma tendência maior para a cultura dos ouvintes. Como exemplo dessas diferenças temos: O tratamento fonoaudiólogo promove uma oralização ainda que limitada do português falado; as expressões escritas podem ser também de diversas formas, a exemplo do uso do *SignWriting*, ou pela língua oral da maioria. Isso tudo será tratado posteriormente.

Hoje, no contexto da alfabetização pode-se falar em letramento que, no contexto do surdo, pode ser colocado da seguinte forma: “a “alfabetização” constitui um problema para os surdos, tendo em vista ser a escrita um processo que constitui a “representação da fala”, ou seja, envolver relações com a oralidade” (FERNANDES, 2006, p. 130). Em outras palavras, o letramento é um conceito que vai além da alfabetização (capacidade de codificar e decodificar um texto), e sim uma ampliação do sentido medido pela variedade de gêneros de textos escritos que o indivíduo reconhece.

No Brasil, o processo de educação dos surdos foi ainda mais lastimável. A primeira forma de atendimento escolar especial foi em 1854, por Dom Pedro I, sendo em 1857 fundado um instituto para surdos que, cem anos depois, passaria a se chamar INES – Instituto Nacional de Educação de Surdos. Porém, ele só atendia 17 surdos de uma demanda de 11.595. A partir desse momento, em termos de legislação a educação especial aparecerá em 1961, através da LDB 4024/61.

Art. 88. A educação de excepcionais deve, no que for possível, enquadrar-se no sistema geral de educação, a fim de integrá-los na comunidade.

Art. 89. Toda iniciativa privada considerada eficiente pelos conselhos estaduais de educação, e relativa à educação de excepcionais, receberá dos poderes públicos tratamento especial mediante bolsas de estudo, empréstimos e subvenções (BRASIL, 1961).

Como podemos perceber a educação especial, até o momento, deveria se enquadrar aos moldes da educação de forma geral, não havendo tratamento diferenciado para qualquer tipo de deficiência, havendo uma mudança nesse cenário apenas na década de 90 com a LDB 9.394/96. A seguir o trecho correspondente da mesma.

Art. 58. Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais.

§ 1º. Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial.

§ 2º. O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular.

§ 3º. A oferta de educação especial, dever constitucional do Estado, tem início na faixa etária de zero a seis anos, durante a educação infantil.

Art. 59. Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais:

I - currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica, para atender às suas necessidades;

II - terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;

III - professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;

IV - educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora;

V - acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular.

Art. 60. Os órgãos normativos dos sistemas de ensino estabelecerão critérios de caracterização das instituições privadas sem fins lucrativos, especializadas e com atuação exclusiva em educação especial, para fins de apoio técnico e financeiro pelo Poder Público.

Parágrafo único. O Poder Público adotará, como alternativa preferencial, a ampliação do atendimento aos educandos com necessidades especiais na própria rede pública regular de ensino, independentemente do apoio às instituições previstas neste artigo (BRASIL, 1996).

Comparando todo cenário mundial com o Brasil, percebe-se que a conquista para inserção do surdo na sociedade veio de muitas lutas. A seguir, serão abordados mais o bilinguismo e a língua brasileira de sinais – LIBRAS.

1.1.5 Métodos pedagógicos adotados por escolas que aceitam surdos em São Luís

Em São Luís do Maranhão (Brasil), poucas escolas possuem métodos pedagógicos para o aprendizado de surdos até o ensino médio, somando escolas públicas e particulares. Para se ter uma ideia desses dados, vejamos a seguir um quadro com alguns dados da SEMED (Secretaria Municipal de Educação):

- 06 escolas possuem alunos com surdez na rede regular de ensino e classes especiais.
- 08 instrutores surdos dinamizam as atividades em sala de aula.
- 16 intérpretes acompanham os alunos nas salas regulares, garantindo a tradução e interpretação das aulas.
- 02 professores itinerantes acompanham e orientam as atividades nas escolas.
- 01 coordenador de área que orienta, acompanha e possibilita o desenvolvimento das atividades.

O uso do laboratório de informática das escolas é feito com *softwares* comuns. Nenhuma das entrevistadas faz o uso de jogos especializados para surdos, e nem faz uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), tais como *Moodle*, *TelEduc*, *iTutor*, entre outros, por não trabalharem com educação à distância. Em relatos coletados, obteve-se que grande é a dificuldade de acesso dos surdos que chegaram a fazer uso desse tipo de modalidade, dependendo sempre de alguém que os auxilie na interpretação das aulas e nos exercícios propostos pelo professor.

Para entender a importância da informática na educação de surdos, toma-se como caso isolado a aluna Daniela Caldas, com surdez profunda. Ela faz uso de aparelho auditivo e é estudante do 2º ano do ensino médio, acessa constantemente redes sociais e faz uso do computador para jogos com seus amigos também surdos. Utiliza o *Paint* para desenhar, além

de fazer uso de outras tecnologias tais como o celular para enviar e receber mensagens. Apesar de um bom desenvolvimento na escola, ainda apresenta dificuldades em interpretação de texto e para escrever uma redação. Logo, percebe-se que além do uso do computador como ferramenta auxiliar ao ensino, é preciso um acompanhamento pedagógico. Algumas das metodologias utilizadas pelas escolas de São Luís serão abordadas a seguir.

1.1.5.1 *Pedagogias Montessoriana*

Segundo Montessori (2004),

[...] as crianças demonstram uma grande atração pelos assuntos abstratos quando eles chegam a elas por meio de atividades práticas e prosseguem para campos do conhecimento até aqui inacessíveis a elas, como por exemplo, a gramática e a matemática.

A Italiana Maria Montessori (1870-1952) foi a primeira médica de seu país na área de psiquiatria com interesse em deficiência mental. Porém, também foi graduada em psicologia, pedagogia e antropologia, o que a fez tempos depois pioneira no campo pedagógico. Montessori observou que crianças com deficiência mental, consideradas pela época como ineducáveis, ficavam muito satisfeitas em desempenhar tarefas domésticas e, ao fazer sua pesquisa acadêmica baseando-se nesse ponto, fez o teste tempos depois com crianças normais. Abriu então uma casa, no ano de 1907, em uma região pobre de Roma chamada de “Casa dei Bambini”, e nesse mesmo ano publicou uma obra cujo título era: “*La Méthode de la pédagogie scientifique et la maison des petits*”.

O método Montessori foi o primeiro a valorizar o aprendizado da criança por si mesma, elegendo como prioridade os primeiros anos de vida, ao contrário do que pensavam as escolas tradicionais da época, em que o professor era a única fonte de conhecimento. Baseia-se em três palavras-chave: individualidade, atividade e liberdade. Resumindo, visava desenvolver o potencial criativo da criança através da vontade de aprender.

Uma escola com pedagogia montessoriana deixa o ambiente preparado para que a criança fique livre a escolher as atividades de seu próprio interesse, contudo nada é jogado de forma aleatória: - há todo um cuidado com a elaboração do material e a forma como são projetadas as salas, as cadeiras, a disposição dos livros etc, tudo que permita uma maior mobilidade da criança.

Baseando-se na teoria montessoriana, podemos aplicar este método ao ensino da

informática nas escolas, uma vez que as tecnologias existentes despertam a curiosidade dos jovens; contudo, esse ambiente, mesmo que virtual, deve ser preparado de forma adequada para despertar a criatividade de cada aluno.

1.1.5.2 Bilinguismo

De acordo como foi exposto anteriormente, quando se fala em bilinguismo para surdos descartamos o conceito popular de falar fluentemente duas línguas, colocando este em uma condição bicultural desde a infância. Contudo, chega-se a uma questão: se a maioria dos surdos provém de pais ouvintes, de que maneira os pais devem se comunicar com seus filhos em casa? Pelo uso da língua de sinais ou pela leitura labial?

O bilinguismo prioriza a língua materna do surdo: a linguagem de sinais, uma vez que, segundo os estudos de L'Épée, esta já possui uma forma natural e eficaz de comunicação. Contudo, há divergências com relação à aquisição da segunda língua. A primeira corrente defende que o ensino dos sinais deve vir antes do português, visto que possuem uma enorme diferença estrutural. A segunda vertente afirma que ambos devem ser ensinados ao mesmo tempo. Uma terceira, similar à anterior, mas aceita o aprendizado somente da escrita. E por fim, há uma quarta vertente defensora do ensino em ambas as modalidades do português.

Nesse trabalho considerar-se-á a primeira corrente, priorizando a leitura do texto, ainda que de modo silencioso, como aspecto principal para aquisição de uma língua, mas combinada com recursos gráficos e visuais. Essa leitura não deve se limitar para o surdo apenas à decodificação do português, e sim possibilitar compreender as entrelinhas e torná-la produtiva a ponto do surdo poder melhorar sua habilidade escrita. Segundo Salles et al (2004), no segundo volume do livro “Ensino da língua portuguesa para surdos”, pode-se se dividir esse processo em etapas:

No caso do surdo, alguns dos procedimentos são imprescindíveis, e o professor deve sempre estar atento para conduzir o seu aprendiz a cumprir etapas, que envolvem aspectos macroestruturais: gênero, tipologia, pragmática e semântica (textuais e discursivos) e microestruturas: gramaticais/lexicais, morfossintáticos e semânticos (lexicais e sentenciais).

Com a breve introdução sobre o bilinguismo, iremos para a próxima etapa acerca da estrutura gramatical das LIBRAS.

1.1.5.3 LIBRAS

Para muitas pessoas leigas no assunto, LIBRAS é simplesmente fazer uso de gestos para se expressar. Contudo ao contrario do que muitos pesam, a Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS) segue regras gramaticais próprias, tornando o surdo um estrangeiro em seu próprio país. Devido a esse aspecto, muitos professores adotam o sistema bilíngue de ensino, entre outras palavras, o ensino da língua de sinais e do português.

Para entendermos melhor como funcionam LIBRAS, veremos a seguir um conjunto de regras com base no livro: “Ensino da língua portuguesa para surdos – Caminhos para as práticas pedagógicas” (SALLES et al, 2004):

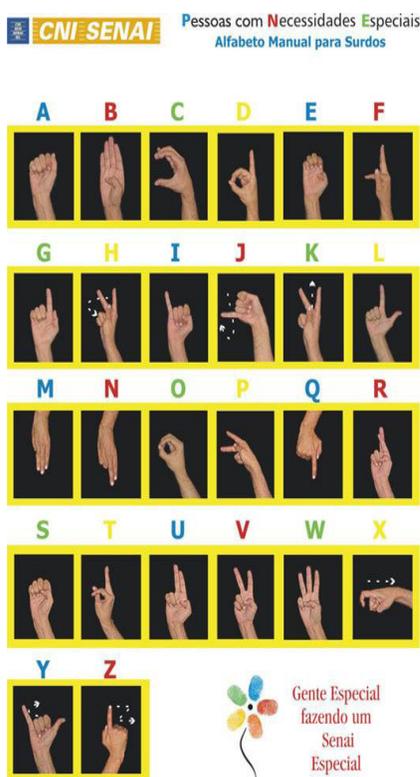
- 1) Os sinais da LIBRAS, para efeito de simplificação, serão representados por itens lexicais da Língua Portuguesa (LP) em letras maiúsculas. Exemplos: CASA, ESTUDAR, CRIANÇA.
- 2) Um sinal, que é traduzido por duas ou mais palavras em língua portuguesa, será representado pelas palavras correspondentes separadas por hífen. Exemplos: CORTAR-COM-FACA 'cortar', QUERER-NÃO 'não querer', MEIO-DIA 'meio-dia', AINDA-NÃO 'ainda não'.
- 3) Um sinal composto, formado por dois ou mais sinais, que será representado por duas ou mais palavras, mas com a ideia de uma única coisa, será separado pelo símbolo. Exemplo: CAVALO LISTRA 'zebra'.
- 4) A datilologia (alfabeto manual), que é usada para expressar nome de pessoas, de localidades e outras palavras que não possuem um sinal, será representada pela palavra separada, letra por letra, por hífen. Exemplos: J-O-Ã-O, A-N-E-S-T-E-S-I-A.
- 5) O sinal soletrado, ou seja, uma palavra da língua portuguesa que, por empréstimo, passou a pertencer às LIBRAS por ser expressa pelo alfabeto manual com uma incorporação de movimento próprio desta língua, será representado pela soletração ou parte da soletração do sinal em itálico. Exemplos: R-S 'reais', N-U-N-C-A, 'nunca'.
- 6) Na LIBRAS não há desinências para gênero (masculino e feminino) e número. O sinal, representado por palavra da língua portuguesa que possui essas marcas, será terminado com o símbolo @ para reforçar a ideia de ausência e não haver confusão. Exemplos: AMiG@ 'amiga ou amigo', FRI@

'fria ou frio', MUIT@ 'muita ou muito', TOD@ 'toda ou todo', EL@ 'ela ou ele', ME@ 'minha ou meu'.

- 7) Para simplificação, serão utilizados, para a representação de frases nas formas exclamativas e interrogativas, os sinais de pontuação utilizados na escrita das línguas a, ou seja: !, ?, ?!

A seguir, o alfabeto manual e um discurso visual, usando a língua de sinais – LIBRAS:

Figura 1 – Alfabeto em LIBRAS



Fonte: SENAI

Com relação a LIBRAS, ainda devemos considerar 6 parâmetros maiores e menores de acordo com Ferreira-Brito (1990 apud PARANÁ, 1998):

- a) Parâmetros maiores:

Configuração das Mãos (CM): é a forma da mão, e de acordo com pesquisas são cerca de 43, sendo que o alfabeto manual usa apenas 26.

Movimento(M): deslocamento da mão no espaço durante a realização do sinal.

Esses movimentos podem ser:

De acordo com a direção:

- Unidirecional
- Bidirecional
- Multidirecional

Tipo de Movimento:

- Retilíneo
- Helicoidal
- Circular
- Semicircular
- Sinuoso
- Angular

Pontos de Articulação(PA): é a parte do corpo onde está sendo feito o sinal.

b) Parâmetros menores:

Região de Contato: a mão entra em contato com o corpo através do: Toque, duplo toque, risco, deslizamento

Orientação das Mãos: como o próprio nome já diz, refere-se à direção da mão. Como exemplo: para cima, para baixo, para o lado.

Disposição das Mãos: Pode ser feito com uma mão dominante ou com as duas mãos.

Da mesma maneira que existe a LIBRAS para expressar de forma visual, existe um método de escrita de sinais chamado *SignWriting*, que ainda não é contemplado em São Luís do Maranhão, contudo será feito um breve comentário.

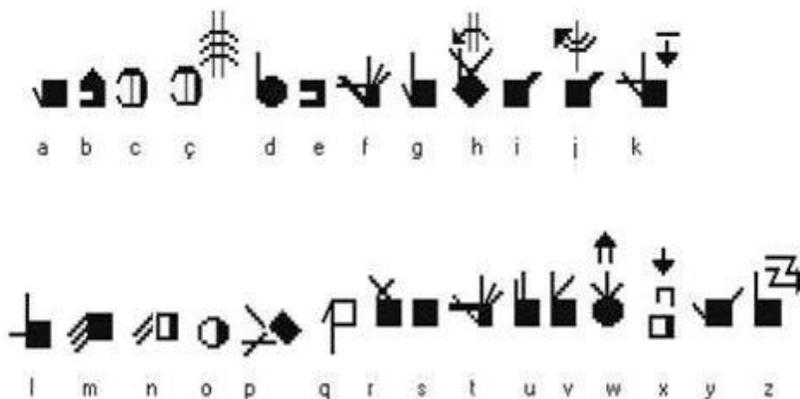
1.1.5.4 SignWriting

Segundo o Sutton ([20--?]), “você lê e escreve os sinais como se você estivesse olhando para suas próprias mãos, da sua própria perspectiva”. Veja a seguir o alfabeto e os números de 0 a 9 da escrita de sinais. Para compreender melhor como funciona, veja algumas convenções importantes:

- Palma da mão: Símbolo branco ou transparente
- Lado da mão: Símbolo preenchido pela metade e a outra transparente
- Dorso da Mão: Símbolo todo preenchido
- Punho aberto: Circulo transparente
- Punho fechado: Quadrado transparente
- Mão Paralela ao chão: Espaço entre a articulação do dedo
- Mão paralela ao chão: Espaço entre a articulação da mão

Figura 2 – SignWriting

Escrita de sinais - Signwriting



Fonte: Serante (2010)

1.2 Objetivos

Na motivação do trabalho, muito se discutiu sobre o acesso à educação dos surdos, suas lutas e como a tecnologia tem buscado amenizar as barreiras de comunicação enfrentadas pelos mesmos. Inspirado em todas essas questões, esse trabalho de monografia

pretende apresentar uma ferramenta computacional para gerenciamento de um glossário linguístico cultural, com dados a priori regionais da cidade de São Luís do Maranhão, baseada no padrão SCORM e testado e validado em um Ambiente Virtual de Aprendizado, no caso o Moodle.

- 1) Desenvolver pesquisas de campo acerca da educação especial, em especificamente a educação de surdos, em São Luís do Maranhão.
- 2) Coletar informações sobre as metodologias de ensino de surdos e criar proposta de trabalho em cima das mesmas.
- 3) Catalogar sinais em LIBRAS para propor um enriquecimento do vocabulário do surdo.
- 4) Cadastrar novos sinais em LIBRAS para futuramente auxiliar instrutores no ensino de LIBRAS em sala de aula.
- 5) Desenvolver uma ferramenta que possa ser compartilhada e acessível por todos.

O glossário, apesar de conter cadastrados apenas os sinais de São Luís Maranhão, poderá ser expandido para sinais de outras regiões do Brasil, ou ainda poderia ser cadastrados sinais de uma área especifica. E no final dessa pesquisa será aplicado um questionário para especialistas da área para avaliar os resultados e possíveis melhorias.

1.3 Organização do trabalho

O Capítulo 3 apresenta as tecnologias usadas para o desenvolvimento da aplicação, destacando-se Os ambientes virtuais de aprendizagem (especificamente o *Moodle*), o padrão *SCORM* e o processo para criá-lo através do *Reload Editor*.

O Capítulo 4 descreve as tecnologias usadas para o desenvolvimento do projeto, que são: o *HTML5*, que vêm para substituir o *Flash* e onde serão implementadas as *web pages*; o *AJAX*, que seguirá fazendo a função do *Java Script*, e o *PHP* como linguagem do servidor explicando os motivos da escolha das mesmas.

O Capítulo 5 descreve informações acerca da aplicação do glossário com uma visão geral das suas funcionalidades, além de apresentar a estrutura da tabela do banco de dados e as classes usadas na implementação da aplicação e o papel de cada uma delas.

O Capítulo 6 mostra a parte final do trabalho, com a aplicação de um questionário

que avalia não somente a ferramenta *SCORM*, mas toda ela no contexto geral do EAD junto com estudantes de diversas áreas tais como: ciências da computação, letras, pedagogia entre outras. O questionário será feito dentro do próprio *Moodle* para avaliar as principais dificuldades. Os resultados apresentados serão exibidos e as possíveis melhorias serão colocadas em trabalhos futuros.

1.4 Revisão bibliográfica

A educação é importante no desenvolvimento do indivíduo, esta é concebida desde da infância. Segundo Montessori (2004) “A criança e o jovem que são atendidos em sua curiosidade sobre que os cerca, e que aprende que tudo está conectado como uma enorme rede, percebem sua função como agentes poderosos no intercambio cósmico”.

O método montessoriano defende uma educação individualizada do aluno, com um ambiente devidamente preparado para que este possa descobrir seus interesses.

O papel do professor é de ser um modelo, um guia, no qual as crianças se espelham e enquanto oferece apoio e segurança às crianças, estas podem se desenvolver até o momento em que escolhem, livremente, seguir as “regras” da sala de aula e da comunidade. O professor, nada mais é que um facilitador do autodesenvolvimento da criança, onde suas próprias atitudes de suporte e carinho levam a construir um mundo de representações na mente da criança do que é adequado para a convivência em grupo e do que não é. (FRANZOLOSO; FERREIRA, 2009, p. 9)

Os sistemas de ensino à distancia segue essa prática do método montessoriano como pode ser observado a seguir:

A EAD coloca-se, como um conjunto de métodos, técnicas e recursos, para que, em regime de autoaprendizagem, possam adquirir conhecimentos. A EAD cobre distintas formas de ensino-aprendizagem em todos os níveis que se beneficiam do planejamento, guia, acompanhamento e avaliação de uma organização educacional. (PIMENTEL; SOARES, 2010, p. 49).

Esse contexto montessoriano aplicado ao ensino à distância, foi peça chave para a educação do surdo usando a *Internet*.

Internet surge como mais uma ferramenta que potencializa ao surdo analisar a realidade com menos "intermediários" do que antes, conferindo a ela os julgamentos que lhes parecem pertinentes (ao invés de recebê-los prontos de outrém). O próprio surdo pode interagir com a informação que, diferentemente das outras mídias tradicionais, pode ter agregada ao texto, figuras e "efeitos visuais" que podem facilitar o seu entendimento (ROSA; CRUZ, 2001).

Como foi citado, no método montessoriano o conteúdo passado ao aluno deve ser cuidadosamente colocado a fim de estimular seu interesse. Dessa mesma maneira é necessário um cuidado na preparação do conteúdo abordado dentro de um ambiente EAD de ensino. Esses conteúdos produzidos são conhecidos como objetos de aprendizagem, que, apesar de divergências entre conceitos podem ser definidos segundo Gerard (1969 apud ASSIS, 2006), “Unidades curriculares que podem ser feitas de forma compacta e combinadas, similar a conjunto de peças padronizadas, utilizando uma grande variedade de programas particulares personalizados para cada aprendiz”.

Os objetos de aprendizagem podem auxiliar a educação do surdo, e baseando-se nesse aspecto implementou-se um glossário de LIBRAS para um AVA, seguindo o padrão *SCORM*. O glossário considera a natureza do surdo, como já foi citado anteriormente, é bilíngue e bicultural desde nascimento. Para entender a importância de construir ferramentas computacionais à luz desses conceitos, é dito que:

Nas duas últimas décadas produziu-se uma notável transformação tanto na concepção ideológica quanto na organização escolar na educação dos surdos. Das múltiplas contribuições possíveis a essa mudança, a difusão dos modelos denominados bilíngües/biculturais e o aprofundamento das concepções sociais e antropológicas da surdez foram certamente as mais relevantes (SKLIAR; MASSONE; VEIMBERG, 1995).

2 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

No capítulo 1, onde foi descrita a motivação desse trabalho, foram abordadas as lutas enfrentadas pelos surdos para serem aceitos na sociedade, tratou-se dos cursos de ensino à distância, uma abordagem sobre as tecnologias usadas na educação dos surdos e também métodos pedagógicos.

Descobriu-se o bilinguismo como prática adotada na educação dos surdos e, conseqüentemente, o letramento como melhoria do mesmo. Além de sua condição bi cultural, pensou-se em uma aplicação que respeitasse isso, fundamentando-se à luz dos métodos pedagógicos e aproveitando-se da riqueza cultural do Maranhão.

Sabendo-se que tem crescido os cursos em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) que são usados por inúmeras instituições para ensino à distância, e que o *Moodle*, além de ser *opensource*, possui um excelente sistema de suporte ao desenvolvimento de novos recursos, ele foi escolhido para tal tarefa. Entretanto, apesar de não ser uma plataforma usada ainda pelas escolas de São Luís do Maranhão, não inviabilizará o projeto, uma vez que os requisitos mínimos para sua validação foram de um computador com acesso à *Internet*.

Outro aspecto interessante em trabalhar com AVA apresenta-se na seguinte definição: a utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) na avaliação formativa oferece uma riqueza de informações registradas no ambiente, cabendo ao professor transformar esse conjunto de informações em subsídios para uma avaliação (KENSK; OLIVEIRA; CLEMENTINO, 2006).

Os AVA permitem a incorporação de novos conteúdos, chamados de objetos de aprendizagem (OA). Os OA têm sido definidos como sendo materiais educacionais, com objetivos pedagógicos, que são reutilizados para auxiliar no processo de ensino aprendizagem. Estes OA podem ser acessados através de bibliotecas e repositórios virtuais na internet, que os armazenam, permitindo a sua localização a partir de diferentes tipos de busca (BRASIL, 2010).

2.1 CSLU toolkit

Como muito já foi discutido em momentos anteriores, durante muito tempo o ensino da linguagem labial foi preponderante pelos estudiosos acerca do aprendizado de surdos da época. Contudo, essa teoria foi perdendo espaço para os “Sinais Metódicos” de L’Épée, mas com a invenção do aparelho auditivo a vontade de ensinar o surdo a falar veio à

tona, principalmente nos dias de hoje: com a chegada do implante coclear, os surdos precisam de ajuda para aprender a falar. Porém, existem defeitos na face humana que pode interferir no modo do surdo interpretar a leitura labial, entre eles: uso de bigodes, falhas nos dentes, modo de falar (devagar ou rápido demais) entre outros. Então, por que não fazer uso de *softwares* a fim de evitar esses problemas? Vejamos, então, em um caso concreto, como os avanços computacionais ajudam a melhorar o desempenho de crianças surdas.

Segundo consta no site da universidade que desenvolveu o *software*, a experiência com *Baldi* foi testada em uma escola chamada Tucker-Maxcon durante 5 anos, e os resultados foram muito bons, pois os surdos, principalmente aqueles que fizeram o uso do implante coclear desde jovens, ficaram motivados com a nova tecnologia que passaram a falar e ler melhor. A seguir, o entendimento de como funcionava esse *software*.

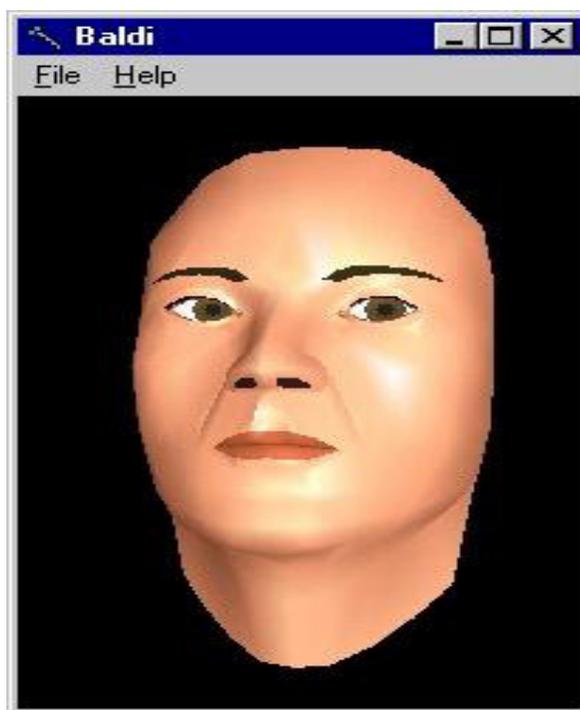
O *CSLU toolkit* é um conjunto de ferramentas de uso não comercial para facilitar o aprendizado, exploração e pesquisa para o discurso e interação Humano-Computador, através da tecnologia de reconhecimento de fala, compressão da linguagem natural, síntese de fala e tecnologia de animação facial, tendo como metas: facilidade de uso, trabalhar em tempo real, possibilitar pesquisas avançadas ou, ainda, incorporar recursos com desenvolvimento. Ele apresenta níveis que estão divididos em três:

a) Usuários:

Essa documentação visa à construção de aplicações em nível de interface usando:

- *Baldi*: kit de diálogo falado com o personagem animado
- *RAD*: Aplicação de Desenvolvimento Rápido, que permite criar uma variedade de sistemas interativos tanto por telefone quanto em nível de *Desktop*.
- *Baldi Sync*: permite gravar uma frase e animar com sua voz.
- *Festival*: componente de *Text-to-Speech* do *CSLU toolkit*.
- *PSL tools*: laboratório de Ciência de Percepção: Fornece um conjunto de ferramentas para planejar, conduzir e analisar os resultados das experiências perceptivas.
- *EasyMatrix*: ferramenta de análise de dados do PSL para, como o próprio nome já diz, gerar matrizes de confusão.

Figura 3 – Baldi



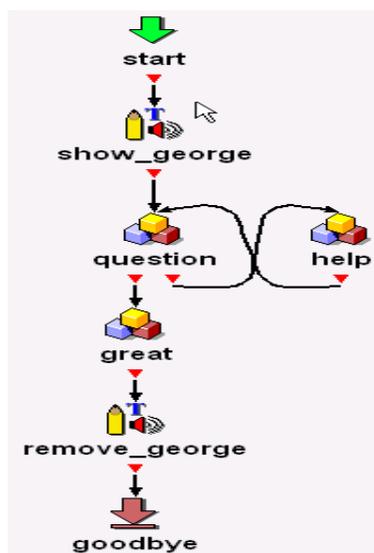
b) Desenvolvedor:

É uma documentação sobre *TCL/TK* para o *toolkit*:

- *Statenet*: cria uma rede de estados finitos e ligados para o uso como um Modelo Oculto de Markov para o reconhecimento de voz.
- *Viterbi*: realiza um pesquisa em uma rede de estados e probabilidade de observações, retornando a palavra mais possível, fonema e, ou sequência de estado dado um discurso.

c) Pesquisador:

- Leitura de Espectrograma: compressão de um sinal de voz sem sequer ouvi-lo;
- *Robust Natural-Language parsing*: análise robusta e o *CSLU PROFER*;
- Rede Neural Híbrida: descreve as redes neurais para reconhecimento de voz.

Figura 4 – Criando uma aplicação RAD no *CSLU Toolkit*

Para que se possa desenvolver a aplicação em nível de interface é necessária uma compressão do objetos disponíveis no *CSLU toolkit*. Esses objetos encapsulam as tarefas divididas em três categorias: objetos de base, objetos Tucker-Maxon, objetos PSL que serão descritos a seguir.

2.1.1 Objetos de Base

São os objetos mais antigos do *RAD* e podem ser usados em aplicações de telefonia. São eles:

- Ação: permite a execução de código de usuário *Tcl/Tk* em tempo de execução.
- Objeto *alphadigit*: reconhece letras e algarismos.
- Condicional: permite as ramificações em expressões booleanas *TCL/TK*.
- Dígito: reconhecimento de dígitos de 0 a 9 com maior precisão.
- *DTMF*: não tem especificação.
- *Enter*: começa um sub-dialogo.
- *End*: finaliza um sub-dialogo e retorna ao pai.
- *Generic*: realiza síntese de voz e reconhecimento de voz.

- *Goodbye.*
- *Keyword.*
- *Start:* inicia a aplicação *RAD*.
- *Sub-dialogo:* encapsula vários.

2.1.2 Objetos Tucker-Maxon

Os objetos *Tucker-Maxon* foram desenvolvidos para a escola Tucker-Maxon e testados em crianças com surdez profunda, cuja audição é reforçada ou da estimulação elétrica da cóclea. Assim, elas têm melhorado seus resultados conversando com Baldi.

- Lista de objetos genéricos: realiza síntese de voz e reconhecimento de voz.
- *ListBuilder:* permite criar uma lista de itens.
- *Login:* logs e usuários registrados.
- *Media:* apresentam imagens, sons, textos e mapas de imagens clicáveis na tela.
- *Randomizer:* escolhe portas aleatórias.

2.1.3 Objetos PSL

- *Expcontrol:* conecta vários objetos em um *loop*.
- *Estimulo:* apresentação de um estímulo audiovisual ou um som gravado.
- *Resposta:* recebe resposta do usuário através do *mouse*, teclado ou voz.

2.2 Moodle

O sistema *Moodle* é um *software* livre, desenvolvido por Martin Dougiamas na linguagem PHP em sua tese de doutorado na Universidade de Curtin, na Austrália. A ideia surgiu quando Dougiamas, um administrador *WebCT*, sentiu-se incomodado com o fato do mesmo ser fechado. Logo, criou um sistema modular em que poderia incorporar recursos e funcionalidades, preocupando-se também com conceitos pedagógicos.

Baseando-se nesse ponto de vista, o *Moodle* visa o apoio ao aprendizado sendo executado em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) que é popularmente conhecido

como *CMS (Content Management System)* ou ainda *LMS (Learning Management System)*. É muito usado por diversas instituições de ensino, podendo ser instalado em diversos ambientes desde que estes possam executar a linguagem PHP.

O *Moodle* apresenta inúmeras vantagens em relação a outros AVA's; dentre elas podemos citar: é multiplataforma, podendo ser executado nos sistemas operacionais *Windows, Linux, Unix* e *MAC OS X*; aceita várias bases de dados como: *MySQL, PostgreSQL, Oracle, Access* e *Interbase*; possui código fonte aberto, ou seja, como foi citado anteriormente, permite à comunidade contribuir para o crescimento do mesmo com novas funcionalidades; apresenta uma forte comunidade com vários tutoriais, fóruns, documentação e outros benefícios.

Os AVA's são *e-learning*, ou seja, é um modelo de ensino não presencial suportado por tecnologia. Existem duas formas de ensinar através do *e-learning*: Síncrono (o professor e o aluno estão em aula ao mesmo tempo, por exemplo: telefone, *chat, web* conferenciar etc..) e Assíncrono (o professor e o aluno não estão na sala ao mesmo tempo. Ex: *e-mail, fórum*). E o *Moodle* apresenta várias formas de disponibilizar esse conteúdo, dando ao usuário uma maior flexibilidade, além de uma *interface* amigável para alunos, professores e administradores do sistema. Entre eles, pode-se citar: criação de conteúdos *wiki*, fóruns de discussão, páginas de texto da *web*, avaliações por meio de questionários em diversos formatos (múltipla escolha, verdadeiro ou falso, respostas), submissão de trabalhos pelos alunos, e o que será a fundamentação desse trabalho: os objetos *SCORMs* abordados posteriormente.

Figura 5 – Interface EAD Moodle

The screenshot displays the Moodle interface for a course. At the top, the header includes 'DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA' and 'UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO'. The main content area is titled 'Agenda do Curso' and features a section for 'Processo de validação do glossário SCORM LIBRAS'. This section contains instructions for users and a list of activities, including 'Feedback do Sistema', 'QUESTIONARIO DE USABILIDADE DO MOODLE', and 'QUESTIONARIO DE USABILIDADE SCORM LIBRAS'. The interface also shows a sidebar with navigation options like 'Participantes', 'Atividades', and 'Administração', and a right-hand panel with 'Últimas Notícias' and 'Próximos Eventos'.

Além de uma variedade de conteúdos, o *Moodle* conta com aspectos relacionados

à segurança da informação, a tradução para dezenas de idiomas. Os recursos disponíveis podem ser configurados para o acesso tanto por visitantes, com ou sem senha, quanto por usuários cadastrados, página personalizável. Tais fatores somados torna o *Moodle* atualmente uma das maiores bases de usuários do mundo, com mais de 25 mil instalações, 360 mil cursos, mais de 4 milhões de alunos em mais de 155 países.

3 TECNOLOGIAS

O *W3C (World Wide Web Consortium)* foi criado por Tim Berners – Lee em 1994, através de padrões para auxiliar os desenvolvedores web e tinha como principais objetivos:

- Acesso universal
- *Web* confiável
- *Web* semântica

Esses padrões baseiam-se em três princípios:

- Interoperabilidade: Compatibilidade entre os recursos da *Web*
- Evolução: Tecnologias futuras não devem desestruturar a *web*
- Descentralização: Descentralizar a *web*, eliminando a dependência de registros centrais.

De acordo com esses princípios e objetivos pode-se dizer que a construção da *web* atualmente consolidou-se de forma eficiente por conta das seguintes recomendações:

- a) *HTML (HyperText Markup Language)*: usada para criar páginas na *web* estáticas hoje evoluiu para o *HTML5* que será conceituado posteriormente.
- b) *CSS (Folha de estilo em cascata)*: São responsáveis pelos estilos e cores nas informações disponíveis na *web*.
- c) *DOM (Document Object Model)*: permite acesso a estrutura, estilo, eventos de um documento em consequência disso possibilita mais controle sobre os mesmos.
- d) *DHTML(Dinamic HTML)*: não é uma linguagem e sim um conjunto de tecnologias tais como o *HTML*, *Java Script* foi substituído pelo *HTML*.
- e) *XML(eXtensible Markup Language)*: permite a comunidade da *web* a projetar linguagem de marcação que atendam seus requisitos.

A ferramenta *SCORM* desenvolvida nesse trabalho abriga esse contexto de tecnologias definida pela *W3C* usando o *HTML5* suportado pelo padrão *SCORM* para exibir a

página, *AJAX* para controlar os eventos da aplicação e o *PHP* como linguagem de servidor para construir a parte back-end do projeto.

3.1 *HTML5*

Em 2004, um grupo de desenvolvedores para *Apple*, *Mozilla* e *Opera* criou o *WHATWG* (*Web Hypertext Application Technology Working Group*), um ano após sua publicação em 2005 a *W3C* (*World Wide Web Consortium*) resolveu dar suporte a nova especificação, porém, com outro nome chamado de *HTML5*. Apesar de ser muito recente e ainda estar em desenvolvimento os browser modernos já apresentam suporte para o *HTML5*. Ganhando espaço com uma nova visão acerca da web entre eles encontram-se:

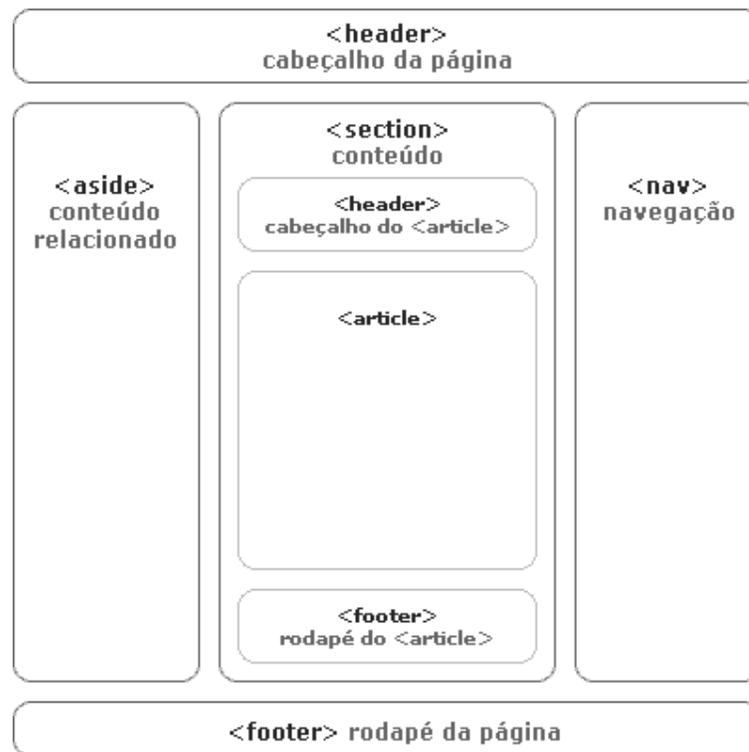
- O novo recurso pode ser baseado em *HTML*, *CSS*, *DOM* e *Java Script*
- Diminuiu a necessidade de *plugins*, vantagem que atualmente fez o *flash* perder suporte.
- Melhor controle de erros
- Marcações em substituição dos *Scripts*
- Independente de dispositivo
- O processo de desenvolvimento pode ser visível para o público

Com base nesse contexto, apresentam-se novos elementos a linguagem que será apresentada na tabela 2:

Tabela 2 – Novos elementos com o *HTML5*

Recursos	Antes <i>HTML5</i>	Depois <i>HTML5</i>
Vídeo	Necessidade de adicionar plugins de acordo com o browser	1-Para adicionar um vídeo basta definir um novo elemento <video> estabelecendo padrões específicos. 2-O controle do vídeo e feito pelo DOM nele existe métodos para dar <i>play</i> , <i>pause</i> e carregar o vídeo.
Audio	Não havia padrões para dar <i>play</i> em um arquivo de áudio.	Para estabelecer um padrão para dar <i>play</i> em um arquivo de áudio basta usar o elemento <audio>.
Canvas	-	O elemento canvas é usado para desenhar gráficos em uma página na <i>web</i> (Inclusive em 2D). É usado junto com o <i>Java Script</i> , permitindo imagens dinâmicas.
<i>Geolocation</i>	-	O <i>HTML5 geolocation API</i> é usado para obter informações da posição geográfica do usuário. Como exemplo: Latitude e Longitude.
<i>Web Storage</i>	-	O <i>HTML5 web storage</i> serve para armazenar dados do cliente, Existem duas possibilidades: <i>LocalStorage</i> : Armazena dados com um <i>timelimit</i> <i>SessionStorage</i> : Armazena dados para uma sessão.

Esses novos elementos trouxeram uma padronização na forma de se publicar conteúdo que será apresentada a seguir:

Figura 6 – Estrutura do *HTML5*

Fonte: Sarti (2011)

O *HTML5* foi escolhido para o desenvolvimento dessa aplicação por ser uma tendência do mercado devido a quantidade de dispositivos móveis já o *flash* não é compatível com essa tecnologia, uma situação que não deve mudar.

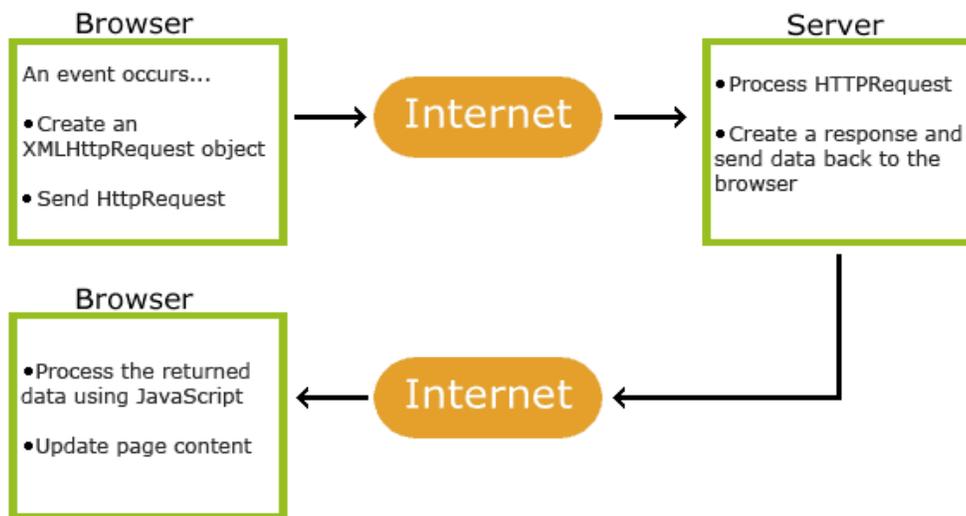
3.2 AJAX

AJAX (Asynchronous Javascript and XML) não é uma nova linguagem de programação é uma tecnologia específica através do *Java Script*, e na verdade se refere ao termo *XMLHttpRequest Object (XHR)* que tem suporte desde do *IE 5* e altamente usado em aplicações conhecidas como: *Google Maps, Gmail, Flickr, Netflix* entre outras. É uma tecnologia do lado do cliente e pode interagir com linguagens do lado do servidor tais como: *PHP* (Que será adotado no nesse projeto), *Ruby, .NET, J2EE*.

AJAX foi primeiramente citado por Jesse James Garrett em 2005 dizendo: “*AJAX: A New Approach To Web Applications*”. Contudo chamou-o de *Asynchronous, XMLHttpRequest, Javascript, CSS e DOM* que não definia totalmente o conceito de *AJAX*, passando tempos depois a ser considerado como: *Asynchronous Javascript + XML*.

A grande diferença entre as aplicações web clássica e as com *AJAX* é que na primeira cada interação com o menu resulta em uma requisição *HTTP* ao servidor enquanto na segunda o servidor processa a requisição e gera um *fresh* nas páginas *HTML* usando scripts do lado do servidor deixando as páginas web mais dinâmicas e rápidas. A seguir uma figura que explica como funciona esse processo.

Figura 7 – *AJAX*



Fonte: *W3SCHOOLS.com* (c1999)

3.3 *PHP*

O *PHP* é uma linguagem de programação usada no desenvolvimento de sites dinâmicos permitindo uma interação com usuários através de formulários, *links*, *URLs* entre outros. Foi desenvolvida por Rasmus Lerdorf em 1994 e atualmente encontra-se na sua versão 5.5. Tem como foco ser uma linguagem de script para ser executada do lado do servidor e, portanto pode-se fazer: coleta de dados de formulários, gerar páginas com conteúdo dinâmico e enviar e receber cookies. O *scripts PHP* podem ser usados:

- a) *Server-Side*: usa um servidor, um browser e um interpretador.
- b) Linha de comando: funciona sem um servidor web ou um *browser*.
- c) *Desktop: PHP – GTK* usado para escrever aplicações multiplataformas.

A maioria dos servidores *Windows*, *Linux*, *Unix* entre outros são compatíveis com

o Php, além de suporte a diversos tipos de banco de dados tais como: *MySQL*, *Oracle*, *inteBase* e diversos tipos de comunicação: *HTTP*, *COM*, *POP3* ela ainda pode ser programado estruturalmente ou orientada a objetos.

3.4 SCORM

O *SCORM* (*Sharable Content Object Reference Model*), traduzindo “Modelo de Referência de Objetos para Conteúdo Compartilhável”, foi projetado pela ADL (*Advanced Distributed Learning*), mais precisamente pelo *DoD* (*States Department of Defense*) nos *U.S.A* visando padronizar um modelo para conteúdos, independente da organização, do tipo *e-learning* em resposta aos inúmeros padrões existentes na época conhecidos como *AICC* (*Aviation Industry Computer-Based Training Committee*), *LTSC-IEEE* e o *LMS*, herdando características de cada um deles. É definido a partir de três documentos: *CAM* (*Content Aggregation Model*), *RTE* (*Run-Time Environment*) e *SN* (*Sequencing and Navigation*).

SCORM é um conjunto de padrões e especificações para sistemas do tipo *e-learning*, tendo como objetivos: acessibilidade, adaptabilidade, disponibilidade, durabilidade, interoperabilidade e reusabilidade; existem ainda três novos: Flexibilidade, reestruturação e arquivamento. Em outras palavras, ele dita ao programador como deve ser escrito o código e como deve ser exibido, visando um bom comportamento com o usuário.

Acessibilidade: é a capacidade de encontrar e acessar um objeto de aprendizagem. Isso é possível porque existe uma informação acerca do criador do *SCORM*, sua relação com outros materiais e os seus direitos autorais. A estrutura do curso e os metadados são adicionados ao manifesto.

Adaptabilidade: estrutura os cursos de maneira que quem vai manusear o sistema possa acessá-los sequencialmente

Disponibilidade: ocorre em três cenários diferentes:

- a) O curso foi criado para ser usado uma vez e o material de aprendizado não poderá ser reutilizado por outros cursos
- b) O curso foi criado e poderá ser reutilizado em muitas ocasiões, e poderá ser modificado dependendo da necessidade.
- c) O curso foi criado para ser reutilizado, porém não poderá sofrer alterações.

Durabilidade: o desenvolvimento de novas tecnologias poderá ou não custar para

reconfigurar ou adaptar os materiais de aprendizagem. A grande prova de como isso ocorre é a substituição do *flash* pelo *HTML5* nesse trabalho, sem alterar em nada o desempenho do nosso sistema.

Interoperabilidade: um curso é criado em um *LMS*; logo, ele poderá ser usado por outro *LMS* - em outras palavras. Segundo Ronchi (2007), é a habilidade de capturar componentes desenvolvidos em um local com um conjunto de ferramentas ou plataforma e utilizá-los em outro local com um diferente conjunto de ferramentas ou plataformas.

Reusabilidade: um curso já criado poderá ser reusado sem alterações no mesmo.

Flexibilidade: esse processo ocorre de três formas distintas listadas a seguir:

- a) Um curso foi criado e apenas a primeira parte do material foi concluída. O restante poderá ser adicionado posteriormente. Nesse caso, há duas possibilidades: a primeira será remover o *SCORM* antigo contendo o pacote e fazer um upload com o novo; a segunda maneira é criar um novo *SCORM* para cada nova apresentação.
- b) Um curso foi criado onde os artigos e a bateria de testes foram adicionados, no entanto, as apresentações não. Estas poderão ser adicionadas assim que concluídas. Para adicionar uma apresentação, existe três opções: A primeira é modificar o *SCORM* e fazer um novo upload, a segunda criar um novo *SCORM* para as mesmas e a terceira criar um *SCORM* para cada apresentação.
- c) Um curso criado dentro de um *LMS* poderá mudar um dos arquivos contido nele.

Reestruturação: Modificações feitas na forma como foi estruturado o curso, como exemplo o acesso de uma apresentação ser antecipada.

Arquivamento: Um curso já criado poderá ser arquivado devido a propósitos históricos sendo armazenados em um arquivo .zip.

Para criar um material de aprendizado do tipo *SCORM* existem dois tipos de empacotamento de conteúdos conhecidos como *manifest* e uma parte física. O *manifest* é um arquivo *XML* com metadados descrevendo como a parte física será organizada. Esses metadados contém a versão dos pacotes, as informações acerca dos direitos autorais, palavras chaves, a parte física podem ser de dois tipos de pacotes: Um *asset* onde terá um *HTML*, uma imagem, um arquivo de som e etc. Que ainda podem ser agrupados em um novo *asset* com um

Java Script, HTML, uma imagem entre outros e podem ser do tipo *SCO* que é um coleção de um ou mais *assets* executados em um ambiente para comunicar-se com um *LMS*, essa comunicação é feita a partir de uma *API* responsável por abri ou fechá-la.

Os metadados não servem apenas para descrever um pacote, mas para facilitar a busca de componentes dentro do *LMS* e definir regras dentro da “árvore de atividades” esse modo de organização segue o padrão *IEEE LOM* e pode está classificado em 9 categorias que podem ser definidas de acordo com a necessidade e estão classificadas em: Geral, ciclo de vida, meta metadados, técnica, educacional, direitos, relação, anotação e classificação.

O *manifest* como já foi dito é um *XML* que permite definir diferentes comportamentos de sequenciamento para os elementos `<organization>` e `<item>` esse sequenciamento referem-se as atividades que estão aninhadas nas relação pai-filho formando uma árvore completa, divididos em dois modos:

`<sequencing>`: Encapsula todas as informações necessárias para uma atividade, possui dos seguintes filhos:

- a) `<controlMode>`: Não possui descendentes e sim atributos que definem como será esse sequenciamento, se será por uma atividade filhas chamada de *choice* ou uma navegação onde não será possível regredir para atividades filhas chamado de *forwardOnly*.
- b) `<sequencingRoles>`: Possui três filhos que descreve ações para controlar decisões de sequenciamento e entrega de uma atividade especifica, que são: `<preConditionRule>` onde as regras determinam se a atividade deve ser entregue, `<postConditionRule>` onde as regras que incluem tal ação são aplicadas quando a tentativa na atividade termina e o `<exitConditionRule>` onde as regras são aplicadas depois de uma tentativa em uma atividade descendente desta termina.
- c) `<limitConditions>` Estabelece um limite do número de vezes em que as atividades devem ser tentadas.
- d) `<auxiliaryResource>` Usado apenas como um recurso auxiliar
- e) `<rollupRules>` Especificar se-então condições que determinam como o estado é enrolado para clusters em toda a árvore de atividade.
- f) `<objectives>` Fornecem uma maneira de acompanhar o status de cada um dos objetivos de aprendizado e compartilhar esse status em todas as atividades. Objetivos são frequentemente sobrecarregados e usados como

variáveis para controlar as ações de sequenciamento.

- g) <randomizationControls> Para embaralhar as atividades a serem entregues.
- h) <deliveryControls> semelhante ao <randomizationControls>
- i) <adlseq: constrainedChoiceConsiderations> Define como as restrições de navegação devem ser definidas durante o processo de sequenciamento.
- j) <adlseq: rollupConsiderations> Descreve quando as atividades devem ser incluídas no processo de propagação.

<sequencingCollection>: Pode ser usado para coleccionar conjuntos de informações de sequenciamento para que sejam reutilizados por diversas atividades.

Figura 8 – Exemplo de um código XML

```

<manifest>
  <metadata>
    <schema>ADL SCORM</schema>
    <schemaversion>2004 3rd Edition</schemaversion>
  </metadata>
  <organizations default="B0">
    <organization identifier="B0" adlseq:objectivesGlobalToSystem="false">
      <title>Title</title>
      <item identifier="i1" identifierref="r1" isvisible="true">
        <title>Title</title>
      </item>
    </organization>
  </organizations>
  <resources>
    <resource identifier="r1" type="webcontent" adlcp:scormType="sco" href="index.html">
      <file href="index.html"/>
    </resource>
  </resources>
</manifest>

```

Fonte: Rustici... (2012).

3.5 Objetos de Aprendizagem (OA)

O conceito de OA foi definido anteriormente com sendo materiais educacionais que são usados para o processo de ensino aprendizagem, contudo esse conceito pode ser ainda estendido como qualquer entidade, digital ou não, que possa ser reutilizadas em atividades de aprendizagem (TORI, 2010).

Geralmente são comparados com LEGOS, pois através da montagem das peças, estas podem ser usadas para construção de vários brinquedos, mas, segundo Willey essa comparação é falha e propõe a relação com os átomos, por serem mais complexos que o LEGO, sendo assim não seria de fácil combinação a modo que uma criança possa montar e manter a característica da montagem de peças.

Como também já foi dito os metadados guardam informações dos objetos *SCORM*, essa prática visa facilitar a localização e reutilização do objeto pois estes serão armazenados em bases de dados educacionais entre elas podemos citar:

- PROATIVA – Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem – Universidade Federal do Ceará – UFC
- RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação – MEC

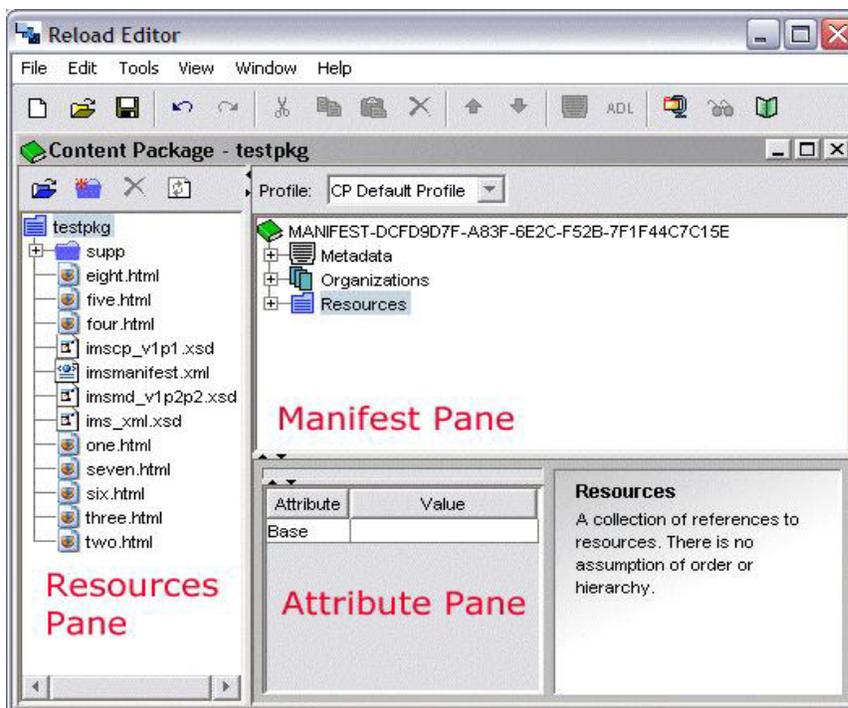
(<http://rived.mec.gov.br>).

- Portal do professor – MEC (<http://portaldoprofessor.mec.gov.br>).
- Banco Internacional de Objetos Educacionais – MEC (<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>).
- *MERLOT – Multimedia Educational Resource for learning and online teaching*

3.6 Reload Editor

O *Reload Editor (Reusable e-learning Object Authoring e Delivery)* é um *software* livre, desenvolvido em *Java*, para *content package* e um editor de metadados traduzindo com ele é possível criar conteúdo eletrônico do tipo: Páginas para *web*, animações em *flash*, imagens, *Java Applets* entre outros. Suporta pacotes do tipo *LMS* e *SCORM*. A seguir, uma figura com a tela inicial do *software*.

Figura 9 – Tela inicial do *Reload Editor*



O *workspace* está dividido em três partes principais: *Resources pane*, *Manifest Pane* e *Attribute Pane*. O *manifest* apresenta a organização do package content, o *attribute*

pane apresenta informações onde atualmente o elemento é selecionado como também uma tabela valores e campos para serem editados, para finalizar os *Resources* que irão armazenar o conteúdo.

Quando iniciado o *Reload* cria arquivos padrões, um chamado de *imsmanifest.xml* onde toda informação é armazenada e três outros arquivos a mais são criados o referenciando entre eles: *imscp_v1p1.xsd*, *imsmd_v1p2p2.xsd* e o *ims_xml.xsd*.

imscp_v1p1.xsd: Cópia local contendo o pacote *XML Schema Document*.

imsmd_v1p2p2.xsd: Cópia local contendo o metadata de um *XML Schema Document*.

ims_xml.xsd: Contém um *XML Schema Document*.

O *Reload* foi escolhido para ser o editor de *SCORM* dessa aplicação pela facilidade de uso e de organização dos conteúdos, além dele existem softwares similares tais como o *eXe*, *Deltalearn* e *Xerte*, mas não agrupam os objetos com Metadados, além de validar de acordo com o formato *SCORM*.

4 APLICAÇÃO

O seguinte capítulo tem por finalidade apresentar o protótipo do glossário *SCORM* da língua de sinais LIBRAS, que poderá ser expandido com novas funcionalidades, desenvolvido com as tecnologias anteriores e fazendo uma análise correspondente através de modelagem.

Para o desenvolvimento da aplicação, será usada como linguagem HTML5, que tem suporte para incorporação de códigos *Java Script*, *CSS* entre outros, além de vir com novas funcionalidades que permitem uma melhor padronização, vindo em substituição do flash, que perdeu suporte devido à nova geração de dispositivos móveis.

4.1 Requisitos

O glossário *SCORM* de LIBRAS apresentará as funcionalidades de:

- Cadastrar um sinal: para cadastrar um sinal no banco de dados o usuário deverá inserir os seguintes campos: Nome, *URL* vídeo (*Link* completo do *Youtube*), *URL* imagem (*Link* da imagem), Estado na qual pertence o sinal em LIBRAS, Cidade na qual pertence o sinal em LIBRAS, Categoria que define onde sobre o que é o sinal e Descrição que dita como é feito o sinal.
- Observações: o *link* completo do vídeo é referente ao *embed* para que o mesmo possa ser iniciado.
- Sinais cadastrados: exibe um menu, que lista em ordem alfabética o nome do sinal, ao clicar no menu será exibido em informações: O vídeo do *Youtube*, a imagem correspondente aquele sinal e os campos como nome, estado, cidade, categoria e descrição do sinal.

A tabela do *MySQL* apresenta os campos exibidos na figura 10:

Figura 10 – Tabela do banco de dados *MySQL*

Nome	Tipo
id	int(11)
v_nome	varchar(30)
v_estados	varchar(20)
v_cidade	varchar(30)
v_linkv	varchar(500)
v_linki	varchar(500)
v_desc	varchar(500)
v_categoria	varchar(50)

A seguir a tela inicial do Glossário *SCORM* LIBRAS, a tela de cadastro e a de exibição das informações.

Figura 11 – Tela inicial do sistema: Sistema incorporado ao *SCORM* e visualizado no EAD

Figura 12 – Tela do cadastro do sinal

Figura 13 – Tela de exibição do sinal



Para o desenvolvimento da aplicação usou-se o navegadores: *Mozilla firefox* 12.0 e o *Google Chrome* 19.0, além que as tecnologias adotadas apresentam as seguintes versões.

- *Moodle 1.9*
- *SCORM 1.2*
- *HTML5*
- *CSS3*
- *PHP 5.1*
- *AJAX*

4.2 Arquitetura

O Glossário possui dentro do *SCORM* uma página *HTML5* chamada *Index.html* que se comunica com as páginas responsáveis pelo cadastro e recuperação dos dados (*cadastro.html* e *sinal.html*), essas páginas por sua vez fazem conexão com um servidor web via *AJAX* e os *scripts PHP* (*insertData.php*, *getData.php*, *listData.php*).

4.3 Modelagem

No seguinte protótipo do sistema o usuário tem privilégios de inserir um sinal no

banco de dados e visualizá-lo, mas em uma versão final o ideal é que se crie um sistema de *login* onde o professor/ instrutor terá privilégio para manter o sinal no banco de dados

Figura 14 – Caso de uso do protótipo da aplicação

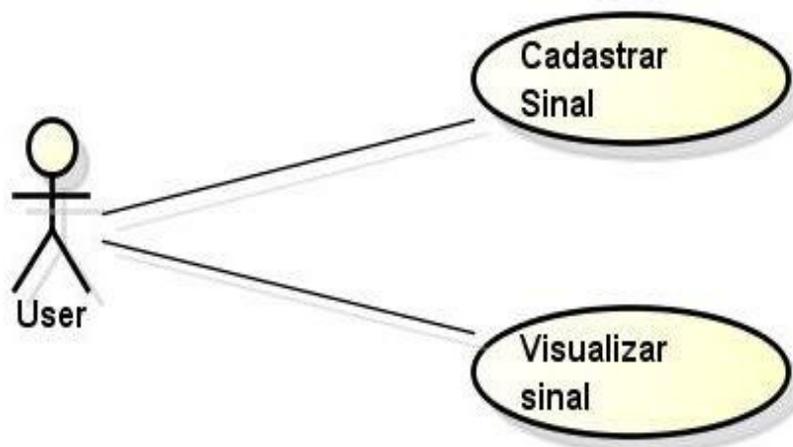
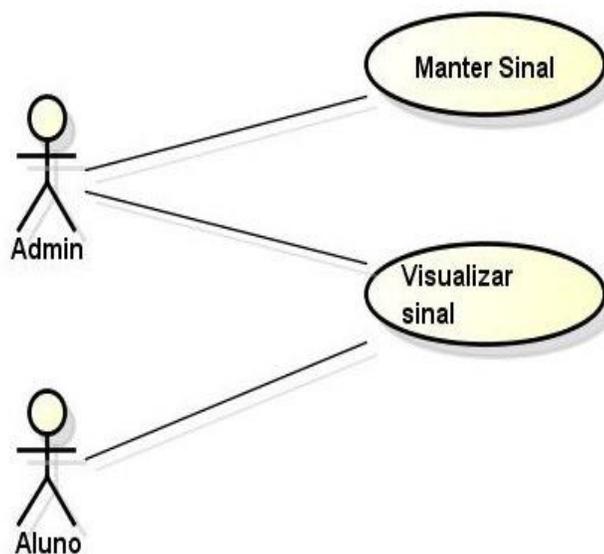


Figura 15 – Caso de uso de uma versão final do glossário



4.4 Implementação

O Glossário *SCORM* possui 3 quadros *HTML*, 3 *scripts PHP* e uma código *AJAX*.

O quadro principal é o *index.html* que é responsável por chamar os eventos seguintes. Todas as páginas *HTML* estão no padrão 5 que tem como característica principal a tag `<!doctype html>`. A seguir detalhes de cada quadro *HTML*:

Index.html: Através do método *action* chama as páginas responsáveis pelo cadastro e por exibir os sinais.

Figura 16 – Trecho do código que exibe a tela cadastro

```
<form action="http://.../sinal.html?sinais=Sinais">
  <input type="submit" name="sinais" id="sinais" value="Sinais">
</form>
<h1>Cadastre um sinal</h1>
<p align="justify"> Há ainda a opção de cadastrar novos sinais, clicando
no botão abaixo</p>
<form action="http://.../cadastro.html">
  <input type="submit" id="botaocadastra2" value="Cadastro">
</form>
```

Cadastro.html: Essa página chama uma função contida em *link.js* responsável por cadastrar o sinal, essa função pega os valores do *input* (Entradas) e através de uma conexão assíncrona com o servidor faz a inserção no banco de dados. A seguir parte do código responsável.

Inserir() é uma função *AJAX* que insere os dados no servidor, o modo de implementação você vê a seguir:

Figura 17 – Trecho do código que cadastra um sinal I

```
<form name="form" method="post" action="javascript:insertData()">
....
<label>Nome</label>
<input name="nome" id="nome" size="40" type="text" autofocus
placeholder="Nome"> </input>
<label> URL video </label>
<input name="video" id="video" size="40" type="url" autofocus
placeholder="URL video"> </input>
....
<input name="enviar" id="enviar" type="submit" value="enviar">
```

InsertData.php por sua vez faz uma conexão com o banco *MySQL* e insere como pode-se ver a seguir:

Figura 18 – Trecho do código que cadastra um sinal II

```
mysql_connect('host', '', '');
mysql_select_db('banco');
$sql= "INSERT INTO video ( v_nome, v_linkv, v_linki, v_estados,
v_cidade,v_categoria,v_desc) VALUES('$ _POST[nome]','$ _POST
[video]','$ _POST[image]','$ _POST[estados]','$ _POST
[cidades]','$ _POST[categoria]', '$ _POST[desc]')";
```

Sinal.html: Cria um menu através do *script* getData.php que e carregado via *jquery* e quando clicado envia um *ID* para a função listData.php que retorna o valor correspondente.

Figura 19 – Menu

```
<div id="nav" class="nav">
  <ul id="menus" class="sidebar1">
    <li><a id="link" class="troca" nome="anome" onClick="getDataLista(this.id)" href="#"></a>
  </li>
  </ul>
  Informação
  <div id="v1">
    <h1>Informações</h1>
    <div id="v2">
  </div>
```

Figura 20 – Arquivo getData.php

```
include ("listData.php");
....
$sqlid = "SELECT id, v_nome FROM video GROUP BY v_nome";

//$qr = mysql_query($sql) or die(mysql_error());
$qr = mysql_query($sqlid) or die(mysql_error());

$rows = mysql_num_rows($qr);

for($i=0;$i<$rows;$i++){
  $resultado = mysql_fetch_assoc($qr);
  echo '<li>';
  $idLocal = $resultado['id'];
  echo '<a class="linkScorm" id="'. $idLocal ." href="#" onclick="getDataLista('.$idLocal.')">'.
  $resultado['v_nome'].'</a>';
  echo '</li>';
}
```

Figura 21 – Arquivo

```
listData.php

Sid = @$_GET['id'];
....
$result = mysql_query($sql);

while($data = mysql_fetch_assoc($result)){

echo '<table width="850" border="0">';
echo '<tr>';
    echo '<td width="500" height="264">';
        echo '<p>';
....

```

4.5 Validação

A usabilidade é definida como

[...] o termo técnico usado para descrever a qualidade de uso de uma *interface*. Quando a usabilidade é levada em conta durante o processo de desenvolvimento de interfaces *Web*, vários problemas podem ser eliminados como, por exemplo, pode-se reduzir o tempo de acesso à informação, tornar informações facilmente disponíveis aos usuários e evitar a frustração de não encontrar informações no site. (WINCKLER; PIMENTA, c2011).

Para Nielsen (1993 apud WINCKLER; PIMENTA, c2011), para que um sistema seja considerado usável, ele deve conter as seguintes características: facilidade de aprendizado, facilidade de lembrar como realizar uma tarefa após algum tempo, rapidez no desenvolvimento de tarefas, baixa taxa de erros, satisfação subjetiva do usuário.

A fase de validação entrará em três campos de usabilidade, o primeiro será com relação usabilidade do *Moodle*; O segundo ponto baseia-se na usabilidade do *SCORM*; e por último a validação entrará no campo da ferramenta, o glossário em *LIBRAS*.

4.5.1 Usabilidade *Moodle*

A primeira barreira de usabilidade encontrou-se ainda na elaboração do conteúdo por parte do professor, os nomes rotulados no sistema não são intuitivos, gerando grandes dificuldades na elaboração de questionários, fóruns entre outros; com relação à visão do estudante essa situação também não é diferente. Logo, o sistema apresenta sérios problemas

de comunicabilidade, falhando nos quesitos de usabilidade segundo Nielsen (1993 apud WINCKLER; PIMENTA, c2011).

Para avaliar o *Moodle*, contou-se com a ajuda de 10 participantes; com estudantes de diversos níveis de conhecimento. E para obtenção do resultado aplicou-se o questionário encontrado no Anexo A.

Apesar das falhas citadas anteriormente, as opiniões acerca da usabilidade do *Moodle* foram divididas: alguns declararam as informações como dicas, ajudas entre outras satisfatórias e que teriam um esforço médio caso futuramente voltassem a acessar o sistema.

Figura 22 – Estatística sobre como o sistema guia através de avisos, ajuda entre outros.

		% de respostas	Contagem de resp.
Nunca		10,0%	1
Raramente		20,0%	2
Algumas vezes		20,0%	2
Na maioria das vezes		40,0%	4
Sempre		10,0%	1

Figura 23 – Estatística sobre memorização de tarefas

		% de respostas	Contagem de resp.
Muita Dificuldade		0,0%	0
Certa Dificuldade		10,0%	1
Um Esforço Médio		30,0%	3
Certa Facilidade		30,0%	3
Muita Facilidade		30,0%	3

4.5.2 Usabilidade *SCORM*

O pacote *SCORM*, assim como o *Moodle* apresenta grandes problemas de usabilidade, a principal dela remete-se a resolução da tela, ocupada grande parte pela forma como o OA será organizado, sem a possibilidade de ajustes na largura, tal aspecto dificulta a apresentação do glossário, impossibilitando uma visualização ampla das características do sinal em conjunto com o vídeo e a imagem.

Além dessa, outra reclamação por parte dos usuários foi o tempo de resposta para carregar a aplicação, em lugares onde não há banda larga, existe uma demora e exibição da ferramenta.

4.5.3 Usabilidade Glossário LIBRAS

Segundo o que foi descrito por parte dos usuários a ferramenta é simples, e funcional, apesar da sua visualização ter sido comprometida pela resolução do *SCORM*, pode contribuir muito, para o que foi proposto no trabalho: tanto o enriquecimento do surdo, como o auxílio a instrutores de LIBRAS como se pode perceber a partir de depoimentos¹: “achei interessante o trabalho, mas a questão do ajuste de tela que deixou a desejar, no mais, não teve nenhuma dificuldade”, e, ainda,

Muito boa à aplicação. Simples, porém funcional. A ideia de o próprio usuário inserir conteúdo é essencial nos dias de hoje. Com a colaboração, a informação Espero que o trabalho consiga se desenvolver e virar uma espécie de 'Wikipedia' da acessibilidade. Só tem um ponto negativo. Acredito que a culpa seja do ambiente *Moodle*, mas de qualquer forma vou comentar: em monitores com resolução maiores (esse aqui tem 1920x1080), o sistema só ocupa a metade da tela.

Bom, em relação às informações a página está atendendo os requisitos. Com uma interface de fácil manuseio, só não gostei da resolução da página (em relação às dimensões da página), em geral está legal e se posta em prática será de muita utilidade à educação especial.

Outra sugestão foi quanto a navegação do sistema, pois, foi usada a estrutura de navegação do sistema para retornar a página inicial, gerando um certo incomodo e uma falha de comunicabilidade com o usuário, uma futura versão da aplicação essa estrutura deveria ser implementada internamente.

¹ Optou-se pela não identificação dos depoentes.

5 CONCLUSÃO

A principal finalidade desse trabalho foi desenvolver uma ferramenta que auxiliasse professores ou instrutores no ensino para LIBRAS, tanto por parte dos ouvintes como por parte dos surdos.

A grande lição desse trabalho é a carência de pesquisas voltadas para a educação no Brasil; dando ênfase para a educação especial de surdos. Logo, com base nos dados apresentados é possível obter melhorias no ensino dos surdos usando a informática como ferramenta auxiliar.

Percebeu-se ainda que os cursos a distância sejam ainda muito pouco acessíveis para os surdos, que têm muitas dificuldades de comunicação e interpretação de textos e baseando-se nisso desenvolveu-se uma ferramenta *SCORM* contendo um glossário em LIBRAS, com sinais cadastrados de São Luís/Maranhão.

5.1 Retrospectiva do trabalho

Este trabalho de conclusão de curso, cujo título é “Ferramenta *SCORM* dinâmica para auxiliar o ensino de LIBRAS”, usou como metadados sinais de São Luís do Maranhão, visando levar ao surdo uma acessibilidade a sua rica cultura através da catalogação de sinais regionais, mas, permitindo que novos sinais sejam cadastrados. Para chegar a essa aplicação, foram feitas várias pesquisas de campo com escolas, profissionais e comunidades surdas de São Luís, coletando-se as suas principais necessidades, e também através de estudos acerca da história da inclusão do surdo na sociedade. A partir disso, percebeu-se que este se encontra em uma condição bicultural desde seu nascimento, uma vez que é obrigado a aprender a língua de sinais para comunicar-se e o português para ser inserido na sociedade. Outro fator que motivou o desenvolvimento do mesmo foi o fato da língua de sinais não ser universal, ou seja, ela apresenta variações nos Estados brasileiros e até em municípios.

O método usado consiste na criação de um glossário com os sinais da língua brasileira de sinais (LIBRAS) ludovicenses nas seguintes categorias: bairros, comidas típicas, shoppings e instituições de ensino superior da cidade, que poderão ser expandidas de acordo com a necessidade do instrutor. O objetivo principal desse projeto é auxiliar profissional no ensino do surdo levando um enriquecimento linguístico ou de ouvintes que desejam aprender LIBRAS. Este, por sua vez, acompanhará uma imagem correspondente para cada sinal e a descrição de como é feito o mesmo.

As tecnologias computacionais usadas foram o *SCORM*, que é um padrão usado para incorporar conteúdo no ambiente virtual de aprendizagem (AVA), permitindo que o aprendizado seja feito tanto em sala de aula como fora dela, além de oferecer uma acessibilidade com a possibilidade de compartilhar conteúdos *SCO's* através de repositórios, entre outras vantagens citadas durante este trabalho. O *Moodle* foi escolhido como ambiente AVA pela sua facilidade e disponibilidade de uso, e o *HTML5*, que substituiu o *flash*, combinado com *AJAX*, *PHP*, *CSS3* e *MySQL*, como tecnologia de desenvolvimento, uma vez que permite uma interação maior com o usuário.

Finalizando, abordara-se posteriormente que o *SCORM* aceita apenas linguagens do lado do cliente (a exemplo *HTML*, *JavaScript* e *CSS3*), dificultando a inserção de um banco de dados, o que permitiria uma solução estática. Como solução dinâmica adotada para a incorporação de novos sinais em LIBRAS, caso o projeto venha a ser ampliado com sinais de outras regiões do Brasil, logo se criou uma página *HTML5* que conecta com um aplicação web onde conterà o banco de dados.

5.2 Trabalhos futuros

O Glossário *SCORM* de LIBRAS que foi apresentado é apenas um protótipo visando uma solução para o problema proposto: a educação de surdos. De acordo com o que foi observado na fase de validação.

Para propostas futuras, em relação à ferramenta *SCORM* LIBRAS são sugeridas:

- 1) Uma melhor navegabilidade: a tela do *SCORM* dificulta a visibilidade do sinal.
- 2) Um sistema de *login* onde somente o professor poderá cadastrar o sinal.
- 3) Excluir e editar um sinal dentro do próprio sistema.
- 4) Abertura de fazer perguntas por parte dos alunos e a possibilidade dos professores responder essas perguntas.
- 5) Classificação dos sinais por categorias: poder selecionar um sinal de acordo com a categoria dele.
- 6) Criação de um laboratório que dê suporte ao desenvolvimento de ferramentas acessíveis para vários tipos de necessidades.
- 7) Difundir a questão da acessibilidade no Brasil e, conseqüentemente, pesquisas em sistemas voltados para o portador de necessidade especial.

- 8) Alimentar cada vez mais o interesse pela educação especial.
- 9) Amenizar as barreiras linguísticas para que haja uma melhoria na leitura de mundo do surdo.
- 10) Divulgar o trabalho em instituições de ensino a distância para que mais tecnologias sejam desenvolvidas e conseqüentemente obter uma maior ascensão do surdo no mercado de trabalho.
- 11) Auxiliar instrutores no ensino de LIBRAS em sala de aula.
- 12) Validar o trabalho e obter melhorias com a comunidade de surdos e profissionais que atuam diretamente com o mesmo.

REFERÊNCIAS

ALVES, João Roberto Moreira. Dados estatísticos brasileiros: instituições de ensino superior. **Educação à distância**, 25 jun. 2008. Disponível em: <<http://ensinoadistancia.wikidot.com>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

AS ORIGENS do Motrix. c2002. Disponível em: < <http://intervox.nce.ufrj.br>>. Acesso em: 30 abr. 2012.

ASSIS, L. S. de; ABAR, C. A. A. P. Concepções de Professores de Matemática quanto à utilização de objetos de aprendizagem: um estudo de caso do Projeto RIVED-BRASIL. **Boletim GEPEM**, v. 49, jul/dez 2006.

BAIXAKI. Moodle. 2012. 1 foto: color. 257 x 183 px. Disponível em: < <http://www.baixaki.com.br> >. Acesso em: 23 abr. 2012.

BELLONI, Maria Luiza. **Educação à Distância**. 4.ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

BRASIL, Humberto Cardoso. **Acessibilidade de objetos de aprendizagem em flash para pessoas cegas**. 2010. 100f. Dissertação (Mestrado Integrado Profissional em Computação Aplicada) - Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. 2010.

BRASIL. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 abr. 2002. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 8 abr. 2012.

BRASIL. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 2005. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 8 abr. 2012.

BRASIL. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 dez. 2000. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 8 abr. 2012.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 abr. 2002. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 8 abr. 2012.

BRASIL. Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961. Lei de Diretrizes e Bases de 1961. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 dez. 1961. Disponível em: < <http://www.jusbrasil.com.br>>. Acesso em: 8 abr. 2012.

BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 1961. Disponível em: < <http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 8 abr. 2012.

CARLETTO, Ana Claudia; CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho universal**: um conceito para todos.[s.l.]: [s.n.], [200-?]. Disponível em: <<http://www.rinam.com.br>>. Acesso em: 8 maio 2012.

DANESI, Marlene Canarim (Org.). **O admirável mundo dos surdos**. 2.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

ECEL: European Conference on e-learning, 6. 2007. Dublin. **Proceedings...** Dublin: Copenhagen Business School Denmark, 2007.

FERNANDES, Sueli. Letramentos na educação bilíngue para surdos. In: BERBERIAN, Ana Paula; ANGELIS, Cristiane C. Mori-de; MASSI, Gisele (Orgs.). **Letramento**: referências em saúde e educação. São Paulo: Plexus, 2006. p. 117-144.

FRANZOLOSO, Maria Ribeiro; FERREIRA, Adriana Martins. Disciplina na história da educação: um paralelo entre Herbart e Montessori. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 9., 2009. Curitiba. **Anais...** Curitiba: PUCRS, 2009. Disponível em: < <http://www.pucpr.br> >. Acesso: 31 maio 2012.

FUNDAÇÃO PAULO FEITOSA. Mouse ocular: piscar dos olhos. **Acessibilidade legal**, 4 abr. 2008. Disponível em: <<http://acessibilidadelegal.com>>. Acesso em: 30 abr. 2012.

GOOSSEN, Richard J.; HOLLER, Sabine Alexandra. **E-Empendedor**. Rio de Janeiro: Elsevier Brazil, 2009. Disponível em: < <http://books.google.com.br>>. Acesso em: 26 abr. 2012.

HELITO, Alfredo Salim; KAUFFMAN, Paulo (Orgs.). **Saúde**: entendendo as doenças – a enciclopédia médica da família. São Paulo: Editora Nobel, 2006.

IBGE. Censo demográfico 2000. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 27 jun. 2003. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

KENSKI, V. M.; OLIVEIRA, G. P.; CLEMENTINO, A. Avaliação em movimento: estratégias formativas em cursos online. In: SILVA, M.; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da aprendizagem em educação online**. São Paulo: Loyola, 2006.

LEBRATY, Jean Fabrice. Vers un nouveau mode d'externalisation: le crowdsourcing. In: CONFÉRENCE DE L'AIM, 12., 2007, Lausanne, Switzerland. **Published – Presented...** Lausanne: [s.n], 2007. Disponível em: <<http://halshs.archives-ouvertes.fr>>. Acesso em: 26 mar. 2012.

MEGALE, Antonieta H. Bilingüismo e educação bilíngue: discutindo conceitos. **Revista Virtual de Estudos da Linguagem**, v. 3, n. 5, ago. 2005.

MONTESSORI, Maria. **Para educar o potencial humano**. 2. ed. Campinas: Papirus Editora, 2004. Disponível em: < <http://books.google.com.br>>. Acesso em: 4 abr. 2012.

MOODLE. [2012]. Disponível em: <<http://www.moodle.org.br/>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

MORAZ, Eduardo. **Treinamento prático em PHP**. [s.l.]: Universo dos Livros Editora LTDA, 2005

MOREIRA, Jonathan Rosa. Usabilidade, acessibilidade e educação à distância. **Associação Brasileira de Educação à Distância**, Brasília, DF, mar. 2011. Disponível em: < <http://www.abed.org.br/>>. Acesso em: 12 mar. 2012.

OREGON Health&Science. c2001. Disponível em: < <http://www.ohsu.edu>>. Acesso em: 20 abr. 2012.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Departamento de Educação Especial. **Aspectos linguísticos da língua brasileira de sinais**. Curitiba: SEED/SUED/DEE, 1998. Disponível em: <<http://www.cultura-sorda.eu>>. Acesso em 1 abr. 2012.

PIMENTEL, Carmen Regina de Carvalho; SOARES, Cleberton Carvalho. A educação na era da informática: o ensino a distância nos cursos superiores. **Caderno de pesquisa e extensão desafios críticos – CPEDeC**, ano 5, v. 5. n. 5, p. 45-64, jan./jul. 2010. Disponível em: < <http://portal.estacio.br/>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

QUEIROZ, Telma. Amamentação e desmame. In: ROHENKOHL, Claudia Mascarenhas Fernandes. **A clínica com o bebê**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2000. p.141-156.

RAO, Rajnikant. **AJAX**: convesations with an ajaxian. New Delhi: Tata McGraw-Hill, 2008.

RELOAD. [2008?]. Disponível em: <<http://www.reload.ac.uk/>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

RONCHI, Caio Moritz. **Estudo do padrão SCORM e proposta de implementação**. 2007. 108 f. Monografia (Graduação em Sistemas de informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

ROSA, Andrea da Silva; CRUZ, Cristiano Cordeiro. Internet: fator de inclusão da pessoa surda. **Revista Online da Biblioteca Professor Joel Martins**, v.2, n. 3, p. 38-54, jun. 2001. Disponível em: < <http://saci.org.br/>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

RUSTICI *software*. 2002. Disponível em: <<http://scorm.com/>>. Acesso em: 26 abr. 2012.

SABBATINI, Renato M. E. **Ambiente de ensino e aprendizagem via Internet**: a plataforma Moodle. [s.l.]: Instituto EduMed, [20--?]. Disponível em: < <http://www.ead.edumed.org.br/>>. Acesso em: 2 mar. 2012.

SALLES, Heloísa Maria Moreira Lima et al. **Ensino da língua portuguesa para surdos**: caminhos para as práticas pedagógica. Brasília, DF: MEC/SEESP, 2004. (Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos, v.1).

SALLES, Heloísa Maria Moreira Lima et al. **Ensino da língua portuguesa para surdos**: caminhos para as práticas pedagógica. Brasília, DF: MEC/SEESP, 2004b. (Programa Nacional

de Apoio à Educação de Surdos, v.2).

SARTI, Erika. Introdução ao HTML5. Info Wester, 31 jul. 2011. Disponível em: <<http://www.infowester.com>>. Acesso: 31 mar. 2012.

SCRIMGER, Rob; LASALLE, Paul; PARIHAR, Mridula. **TCP/IP: a Bíblia**. [s.l.]: Gulf Professional Publishing, 2002. Disponível em: < <http://books.google.com.br>>. Acesso em: 24 abr. 2012.

SENAI. **O alfabeto manual para surdos**. 2009. 1 foto: color. 139 x 183 px. Disponível em: <<http://www.senai.br>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

SERANTE, Márcia. Escrita de sinais: signwriting. **Viva a inclusão**, 9 jul. 2010. Disponível em: <<http://marciaserante.blogspot.com.br>>. Acesso em: 3 jun. 2012.

SIGNWRITING in Brazil. [20--?]. Disponível em: <<http://www.signwriting.org/brazil/>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

SKLIAR, Carlos, MASSONE, Maria I., VEIMBERG, Silvana. El acceso de los niños sordos al bilinguismo y biculturalismo. **Infancia y Aprendizaje**, n. 69/70, p. 85-100, 1995.

SUTTON, Valerie. **Lições sobre o SignWriting**: um sistema de escrita para línguas de sinais. Porto Alegre: Projeto SignNet CNPq/ProTeM – UCPel/PUCRS/ULBRA, [20--?]. Disponível em: < <http://pt.scribd.com>>. Acesso em: 2 jun. 2012.

TORI, Romero. **Educação sem distância**: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino aprendizagem. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010. Disponível em: < <http://books.google.com.br>>. Acesso em: 14 abr. 2012.

WINCKLER, Marco; PIMENTA, Marcelo Soares. Avaliação de usabilidade de sites web. c2011. Disponível em: < <http://www.funtec.org.ar>>. Acesso em: 14 abr. 2012.

W3SCHOOLS.com. HTML5 Introduction. c1999. Disponível em: <<http://www.w3schools.com/>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

ANEXOS

ANEXO A – QUESTIONÁRIO

Questionário¹

1. Periodicidade do uso do sistema:

Frequentemente Eventualmente Raramente

2. O número de tentativas realizadas para inserir uma notícia foi:

Exagerada Muitas Média Poucas Quase nenhuma

3. A Interface do sistema lhe proporciona uma interação:

Muito Insatisfatória Insatisfatória Indiferente Satisfatória Muito Satisfatória

4. Ao realizar suas tarefas no sistema, com relação à clareza das mensagens, recuperação de erros, etc. Você se sente:

Muito Desconfortável Desconfortável Médio Confortável Muito Confortável

5. Quanto ao sistema oferecer várias maneiras para realizar a mesma tarefa, por exemplo: inserir notícia com ou sem foto. Você acha que:

- Existe um número muito baixo de possibilidades
- Existe um número baixo de possibilidades
- Existe um número razoável de possibilidades
- Existe um número alto de possibilidades
- Existe um número muito alto de possibilidades

¹ Questionário adaptado do site: <http://waldir-tcc.blogspot.com.br>.

6. O sistema é capaz de guiá-lo através de sua execução com dicas, ajudas, avisos, etc.

Nunca Raramente Algumas vezes Na maioria das vezes Sempre

7. Após um período de tempo sem utilizar o sistema, você consegue lembrar como executar uma tarefa com:

Muita Dificuldade Certa Dificuldade Um Esforço Médio Certa Facilidade
 Muita Facilidade

8. A quantidade de erros provocados pelo sistema é:

Muito Grande Grande Média Pequena Muito Pequena

9. Quando um erro ocorre, a retomada ao funcionamento normal do sistema é:

Muito Demorada Demorada Média Rápida Muito Rápida

10. Como você se sente com relação ao benefício do sistema:

Muito Insatisfeito Insatisfeito Indiferente Satisfeito Muito Satisfeito

11. Possui alguma limitação física?

Sim Não

12. Dê sugestões de melhorias para o SCORM LIBRAS
