

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TELEINFORMÁTICA

DAVID VIANA DE OLIVEIRA

**Um protótipo para Acessibilidade ao Deficiente
auditivo na Web Baseado na Tradução de Textos em
LIBRAS**

Fortaleza – Ceará

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

DAVID VIANA DE OLIVEIRA

**Um protótipo para Acessibilidade ao Deficiente
auditivo na Web Baseado na Tradução de Textos em
LIBRAS**

Trabalho Final de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Engenharia de
Teleinformática, como requisito parcial para a
obtenção do título de Engenheiro de
Teleinformática.

Orientador: Prof. José Marques Soares

Fortaleza – Ceará

2011

Um protótipo para Acessibilidade ao Deficiente auditivo na Web Baseado na Tradução de Textos em LIBRAS

DAVID VIANA DE OLIVEIRA

Este Trabalho Final de Curso foi julgado adequado para obtenção
do título de **Engenheiro de Teleinformática** da Universidade
Federal do Ceará.

Fortaleza, 07 de dezembro de 2011

Profa. Hilma Helena Macedo de Vasconcelos, Dra.
Coordenadora do Curso

BANCA EXAMINADORA:

Prof. José Marques Soares, Dr.
Orientador - (DETI/UFC)

Prof. Danielo Gonçalves Gomes, Dr.
Examinador - (DETI/UFC)

Prof. Giovanni Cordeiro Barroso, Dr.
Examinador - (Física/UFC)

Meus anos de faculdade e todo árduo trabalho eu dedico especialmente aos meus pais Ricardo Lima de Oliveira e Idene Maria Viana de Oliveira, que sempre me apoiaram direta ou indiretamente e acreditaram no meu potencial para vencer este desafio.

Agradecimentos

Primeiramente a Deus, por todo alento, ânimo e perseverança que me cedeu durante toda a minha vida.

Ao meu pai e minha mãe, por terem investido com todo carinho em minha formação, sem medir esforços. As minhas irmãs, Monalisa e Talita, por me estarem ao meu lado e servir como exemplo de empenho, perseverança e atitude. A minha namorada, Lauana, por sempre estar disponível para ouvir minhas preocupações, principalmente durante a escrita desta monografia. Aos meus grandes amigos Felipe e Kildere e a todos os meus primos pela irmandade, companheirismo, cuidado e incentivo. A todos que estudaram comigo, em especial àqueles com quem tive mais contato e que estiveram ao meu lado na superação de vários desafios e que me ensinaram muito durante este curso: Lucas, Raymundo, Pedro, Abner, Leonardo Caracas, Marco Antônio, Diego, Henrique, Rafael, Leonardo Almeida, Igor, Rodolfo, Paulo, Caio.

Ao meu orientador José Marques, pela confiança depositada, pela paciência e por me apresentar um área muito interessante.

Enfim, dedico a realização deste sonho à minha família e a todos que torceram ou contribuíram de alguma forma para que eu chegasse até aqui.

Resumo

A sociedade necessita de acesso democrático à informação. Porém, a obtenção destas informações não é igual para todos. Portadores de deficiência, por exemplo, encontram dificuldades de acesso às informações em diversos níveis. Compreendendo a complexidade em conceber sistemas de informação que sejam acessíveis e levem em consideração as necessidades específicas de todos os usuários com deficiência, este trabalho propõe um protótipo a fim de proporcionar acessibilidade da comunidade surda a alguns dos serviços da biblioteca da Universidade Federal do Ceará (UFC). Os surdos de nascença possuem dificuldade particular em compreensão da linguagem escrita, visto não terem tido o contato com a linguagem de forma oral. Foram gravados e editados vídeos com a tradução em LIBRAS de apresentações em slides das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Estes slides fazem parte do conjunto de serviços oferecidos pelo Sistema de Bibliotecas da UFC e, para viabilizar o acesso a este conteúdo pela comunidade surda, foi desenvolvida uma tecnologia assistiva, no formato de uma ferramenta Web. Os vídeos usados na aplicação foram gravados com uma câmera de baixa resolução e, posteriormente, convertidos ao formato flash, padrão dominante para vídeos na Web. A ferramenta Web é adaptável a outros conteúdos, podendo ser utilizada por professores e servidores da UFC para disponibilizar suas apresentações de conteúdo de aula a usuários com deficiência auditiva.

Palavras-chave: acessibilidade, tecnologia assistiva, comunidade surda, ferramenta Web, LIBRAS.

Abstract

Today's society requires democratic access to information. However, obtaining this information is not equal for everyone. People with disabilities, for example, find it difficult to access information at various levels. Understanding the complexity in designing information systems that are accessible and take into account the specific needs of all users with disabilities, this paper proposes a prototype to provide accessibility to the deaf community to some of the library services of the Federal University of Ceará (UFC). The deaf from birth have particular difficulty in understanding written language, as not having had contact with the language orally. Video were recorded and edited with the translation in Brazilian Sign Language (LIBRAS) of standards presentations in slides of the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT). These slides are part of the services offered by the Library System of UFC and to allow access to this content by the deaf community, an assistive technology was developed in the format of a Web tool. The videos used in the application were recorded with a low resolution camera and then converted to flash format, dominant standard for video on the Web. The Web tool is adaptable to other content, and may be used by teachers and servers of UFC to deliver their class content presentations to users with hearing impairment.

Keywords: accessibility, assistive technology, deaf community, web tools, Brazilian Sign Language (LIBRAS).

Lista de ilustrações

Figura 2.1 – Alfabeto em LIBRAS	15
Figura 2.2 – Tecnologias Assistivas para materiais escolares, favorecendo recorte, escrita e leitura	18
Figura 2.3 - Prancha de comunicação, vocalizador com varredura e vocalizador portátil	18
Figura 2.4 - Telefone com teclado (TTY) e celular com mensagens escritas e chamadas por vibração.....	19
Figura 2.5 – Dicionário da Língua Brasileira de Sinais	20
Figura 2.6 – Tradução de texto em sites. Seleciona-se o texto da página desejada e ao clicar no selo, o software fornece a interpretação em LIBRAS.....	21
Figura 2.7–Campo de texto para o usuário incluir o texto que deseja traduzir e ao clicar na bandeira do Brasil, o programa devolve a interpretação em LIBRAS	21
Figura 2.8 – Projeto TLIBRAS.....	22
Figura 3.1 – Exemplo de sítio com acessibilidade para deficientes visuais	26
Figura 3.2 – HeadMouse[8].....	27
Figura 4.1 – Esboço do ambiente.	35
Figura 4.2 – Trecho de código 1 do JW Player	36
Figura 4.3 – Trecho de código 2 do JW Player	36
Figura 4.4 – Player JW Player	37
Figura 4.5 – Exemplo da estrutura dos arquivos .XML.....	37
Figura 4.6 – Função JavaScript CarregaMenu()	38
Figura 4.7 – a) Representação do Menu e b) do Submenu.....	39
Figura 4.8 – Função JavaScript CarregaMenuSlides().....	39
Figura 4.9 – Função JavaScript CarregaSlide()	40
Figura 4.10 – Representação do campo de texto.....	40
Figura 4.11 – Função JavaScript xmlMicoxArvore()	41
Figura 4.12 – Tela inicial da ferramenta.....	42
Figura 4.13 – Apresentação do slide.....	43

Sumário

Capítulo 1 – Introdução.....	11
1.1 – Motivação.....	11
1.2 – Objetivos	11
1.3 – Organização do Trabalho	12
Capítulo 2 – O deficiente auditivo e as tecnologias assistivas.....	13
2.1 – Deficientes auditivos.....	13
2.1.1 – Conceito.....	13
2.1.2 – Dificuldades encontradas.....	15
2.2 – Tecnologia Assistiva.....	16
2.2.1 – Conceito.....	16
2.2.2 – Tipos de Tecnologias Assistivas	17
2.2.3 – Exemplos de Tecnologias Assistivas para deficientes auditivos.....	19
2.2.3.1– Dicionário da Língua Brasileira de Sinais	19
2.2.3.2 – Player Rybená.....	20
2.2.3.3 – Projeto TLIBRAS	22
2.2.3.4 – Considerações sobre TA para surdos.....	23
Capítulo 3 – Tecnologia Assistiva na Web e linguagens para o seu desenvolvimento	24
3.1 – A Web como espaço democrático	24
3.1.1 – Limitações para os deficientes em geral	25
3.1.1.1– Limitações e acessibilidade para deficientes visuais	25
3.1.1.2 – Limitações e acessibilidade para deficientes motores	26
3.1.1.3 – Limitações e acessibilidade para deficientes auditivos	28
3.2 – Estruturas e linguagens para o desenvolvimento Web	29
3.2.1 – HTML – <i>Hyper Text Markup Language</i>	30
3.2.2 – CSS – <i>Cascading Style Sheets</i>	30
3.2.3 – JavaScript.....	31
3.2.4 – XML	32
Capítulo 4 – Ferramenta Web de leitura de slides com acessibilidade para deficientes auditivos	33
4.1 – Apresentações e obtenção dos vídeos	33
4.1.1 – Geração e edição dos vídeos.....	33
4.1.2 – Representação dos Slides na Web	34
4.2 – Desenvolvimento do protótipo	34

4.2.1 – Player de vídeo	35
4.2.2 – Menu de seleção.....	37
4.2.2.1 – Apresentação em .XML	37
4.2.2.2 – Representação do menu e submenus	38
4.2.3 – Campo de texto.....	40
4.3 – Resultado final.....	42
Capítulo 5 – Conclusão e trabalhos futuros	44
Referências Bibliográficas	45

Capítulo 1 – Introdução

1.1 – Motivação

A busca pela simplificação do trabalho é contínua, e procuramos sempre alguma maneira ou ferramenta que nos auxiliem na execução das tarefas. O que não lembramos é que pessoas com deficiência sofrem muito mais do que nós. Pessoas sem deficiência encontram dificuldades na realização de tarefas elaboradas, já as pessoas com algum tipo de deficiência encontram barreiras na execução de tarefas básicas. Dentre alguns exemplos, podem ser desafios especiais às seguintes tarefas simples: escovar os dentes, para alguns deficientes físicos; ler avisos visuais, para alguns deficientes visuais; assistir a uma aula ou até mesmo ler livros, para deficientes auditivos.

Para lidar com esse tipo de problema, investe-se em tecnologias pensadas para auxiliar estes deficientes a exercerem suas atividades básicas da forma mais independente possível. E é com estes investimentos que surgem as tecnologias assistivas, que visam proporcionar maior individualidade e independência aos deficientes.

A escassez de tecnologia assistiva e de iniciativas para o seu desenvolvimento são visíveis na própria Universidade Federal do Ceará. Então, por que não estudar e desenvolver uma tecnologia assistiva que possa ser integrada aos serviços fornecidos pela universidade?

Foi com esta motivação que se deu início ao estudo e desenvolvimento da ferramenta descrita neste trabalho.

1.2 – Objetivos

A carência de tecnologias assistivas pode ser percebida dentro das universidades, como é o caso da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Este fato, associado ao movimento de conscientização para o problema da acessibilidade no âmbito da universidade, e que culminou com a criação da Secretaria de Acessibilidade UFC Inclui em 2010, motivou a proposição e o desenvolvimento deste trabalho. Iniciado na forma de um projeto de graduação proposto no contexto da Comissão de Educação Inclusiva - CEIn, este projeto,

desenvolvido no Departamento de Engenharia de Teleinformática – DETI, propõe uma ferramenta para auxiliar alunos com deficiência auditiva a acessar conteúdos de páginas Web descritos em LIBRAS. Um protótipo foi construído com o conteúdo em slides PowerPoint de um curso sobre as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

A ferramenta Web proposta oferece a apresentação da tradução para LIBRAS de conteúdo escrito em português em navegadores Web.

1.3 – Organização do Trabalho

Este trabalho foi organizado da seguinte forma:

- no Capítulo 2, são introduzidas informações sobre os deficientes auditivos e as dificuldades encontradas por eles. É apresentada também uma explanação sobre tecnologia assistiva, expondo alguns conceitos e classificações;
- no Capítulo 3, fala-se sobre as tecnologias assistivas voltadas para cada deficiência específica no ambiente Web, descrevendo-as e exemplificando-as. Mostram-se também as limitações de cada deficiência e como se pode disponibilizar informações acessíveis na Web. São também apresentadas as linguagens de programação estudadas e utilizadas no desenvolvimento deste trabalho;
- no Capítulo 4, é descrito todo o processo de desenvolvimento da ferramenta com a demonstração das funções responsáveis pelas ações principais e também mostrado o protótipo desenvolvido;
- no Capítulo 5, são apresentadas as considerações finais e sugestões para trabalhos futuros.

Capítulo 2 – O deficiente auditivo e as tecnologias assistivas

Neste capítulo introduz-se a problemática e os principais conceitos associados a este trabalho. São apresentadas algumas tecnologias assistivas (TA's) e dissertado sobre a importância das mesmas.

2.1 – Deficientes auditivos

2.1.1 – Conceito

De acordo com um documento publicado pela Associação Amigos Metroviários dos Excepcionais - AME, o conceito de deficiência auditiva é:

Deficiência auditiva é o nome usado para indicar perda de audição ou diminuição na capacidade de escutar os sons. Qualquer problema que ocorra em alguma das partes do ouvido pode levar a uma deficiência na audição. Entre as várias deficiências auditivas existentes, há as que podem ser classificadas como condutiva, mista ou neurosensorial.[1]

Para compreensão dos três tipos de deficiências auditivas (condutiva, neurosensorial e mista), é importante saber um pouco mais sobre o ouvido.

O ouvido consiste em três partes básicas: o ouvido interno, médio e externo. Essas três partes são necessárias para se interpretar um som. A parte externa é responsável pela captação e condução do som até o ouvido médio. Este, por outro lado, é responsável pela transformação da energia de uma onda sonora em uma onda de compressão ao ouvido interno. E, por último, o ouvido interno serve para transformar as ondas de compressão recebidas em impulsos nervosos que podem ser transmitidos ao cérebro.

Lesões ou problemas em uma ou mais partes do ouvido resultarão em diferentes deficiências.

Classificamos como **condutiva** a deficiência que causa uma dificuldade na condução das ondas sonoras. Este problema, portanto, está associado às partes do ouvido externa e/ou média. Muitas vezes, esta deficiência é reversível e não precisa de tratamento com aparelhos auditivos, apenas cuidados médicos.

Já na deficiência **neurossensorial**, tem-se uma dificuldade na capacidade de receber o som, fazendo com que as pessoas com esta deficiência tenham dificuldade de distinguir um som de outro e também passem a escutar menos.

E por último, a deficiência **mista** ocorre quando a pessoa possui problemas tanto no ouvido interno como no externo e/ou médio, acumulando, assim, os dois tipos de deficiências anteriores.

Na comunidade surda existem duas opiniões quanto a qual deve ser o meio de comunicação dos deficientes: a abordagem oralista e a gestualista.

Na abordagem oralista, a comunicação, como o nome sugere, é baseada na fala e não se aceita a utilização de sinais ou de gestos para representar ou indicar coisas e/ou objetos, entre outras coisas. No oralismo, a audição, mesmo que fraca, serve como instrumento para a aquisição da fala e da linguagem, sendo associados à leitura da expressão facial.

Por outro lado, na abordagem gestualista, inclui-se a língua de sinais, que é a utilização dos braços e das mãos para executar movimentos formais para que a pessoa possa expressar seus pensamentos e também a utilização do alfabeto manual, representado na Figura 2.1. Uma das grandes razões para se escolher a abordagem gestualista ao invés da oralista é que a primeira não retarda o aprendizado da fala e da leitura labial. A ferramenta desenvolvida neste trabalho tem foco na abordagem gestualista e no uso da Linguagem Brasileira dos Sinais (LIBRAS).

Outra diferenciação importante a ser feita é entre surdez e deficiência auditiva.

Diferentemente da deficiência auditiva, que é adquirida devido a lesões ou a doenças, a surdez congênita é aquela em que o indivíduo não é capaz de perceber ou escutar nenhum tipo de som desde o seu nascimento. A surdez congênita pode ser hereditária ou embrionária, frequentemente obtida como consequência de rubéola, herpes, sífilis, toxoplasmose, alguns tipos de vírus ou, ainda, por efeito colateral de algum medicamento utilizado pela gestante.



Figura 2.1 – Alfabeto em LIBRAS [2]

2.1.2 – Dificuldades encontradas

Em seguida, comenta-se sobre as dificuldades encontradas pelos deficientes auditivos no seu dia a dia e, dessa forma, as razões pelas quais se espera que a ferramenta proposta torne-se de grande auxílio às pessoas com este tipo de deficiência.

Hoje em dia, percebe-se o preconceito da sociedade em relação ao deficiente, tratando-o como uma pessoa incapaz de executar as mesmas tarefas que os indivíduos ditos “normais”. A partir de uma perspectiva de inclusão, tenta-se contornar esse problema, englobando todas as pessoas, com deficiência ou não, sob o princípio da igualdade. Porém é inegável que a sociedade não está capacitada ou preparada para possibilitar essa igualdade às pessoas com deficiência.

No contexto educacional, percebe-se o despreparo de professores para lidar com as pessoas com deficiência. No tocante à deficiência auditiva, por exemplo, atitudes corriqueiras podem prejudicar a compreensão da comunicação, como andar enquanto se fala, dificultando a leitura labial, o baixo tom de voz, uma limitação para pessoas com baixa audição, ou, ainda, a impaciência de explicar calmamente para alguém que tem dificuldade em ouvi-lo direito, o que pode causar hesitação na hora destes tirarem suas dúvidas.

Uma forma de lidar com o problema de comunicação em sala de aula com os surdos é o uso de intérpretes. Porém, sabe-se que isto encontra fortes

barreiras, tanto pela escassez de profissionais habilitados, pelo custo ou mesmo pelo desinteresse ou falta de cultura da instituição de ensino, que acha desnecessário tamanho esforço por apenas alguns poucos alunos.

Um problema pouco conhecido pelas pessoas é a dificuldade dos surdos em ler textos escritos. Embora pareça sem sentido, já que sua deficiência é auditiva e não visual, é preciso considerar que a oralidade precede à escrita, e que a linguagem escrita é baseada em estruturas que aprendemos de maneira oral. Por isso, o surdo de nascença possui enormes dificuldades em compreender as estruturas de linguagem que são incorporadas aos textos escritos.

Assim, a leitura de textos pode significar uma barreira à informação para os surdos. Práticas usuais entre alunos de revisar matérias através de slides de notas de aula dos professores podem apresentar dificuldades aos surdos, comprometendo o seu aprendizado. Nesse sentido, assim como se faz a tradução em idiomas para alunos de diferentes nacionalidades, por que não disponibilizar este mesmo material de uma forma a proporcionar igualdade no aprendizado para os surdos?

2.2 – Tecnologia Assistiva

2.2.1 – Conceito

De acordo com Rita Bersch [3], tecnologia assistiva pode ser definida da seguinte forma:

Tecnologia Assistiva – TA é um termo ainda novo, utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão.

Desta forma, assim como a cada dia criamos novos equipamentos para facilitar nossas tarefas diárias, foram criadas tecnologias para auxiliar também as pessoas com deficiência. Porém, para eles, esses equipamentos têm um significado mais nobre, pois eles não apenas facilitam a execução de tarefas, mas, acima de tudo, proporcionam a realização das mesmas de forma independente. Ou seja, com estas ferramentas, eles se tornam auto-suficientes.

Para melhor representar este conceito, segue abaixo uma citação que representa exatamente o que é a tecnologia assistiva para os deficientes:

Para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis. (RADABAUGH, 1993).

Para os seus usuários, as tecnologias assistivas aparecem para possibilitar a execução de uma tarefa ou para facilitá-la, a qual antes se tornava impossível ou problemática em razão de suas limitações.

Percebe-se assim que o maior objetivo das tecnologias assistivas é proporcionar aos usuários uma maior independência, uma melhoria na qualidade de vida e uma melhor inclusão social, através da ampliação de sua mobilidade, comunicação, controle do ambiente, capacidade de trabalhar e de aprender.

2.2.2 – Tipos de Tecnologias Assistivas

As tecnologias assistivas são organizadas ou classificadas com relação aos objetivos funcionais aos quais se destinam.

Existem as ferramentas criadas para auxiliar as pessoas com suas tarefas motoras, como, por exemplo, comer, cortar algo com uma tesoura, abotoar a camisa. Sem estas ferramentas essas pessoas poderiam ser incapazes de executar tarefas tão comuns no dia a dia.

Algumas das tecnologias criadas para suprir essas dificuldades são talheres adaptados, abotoadores, suportes. Alguns exemplos podem ser vistos na Figura 2.2.

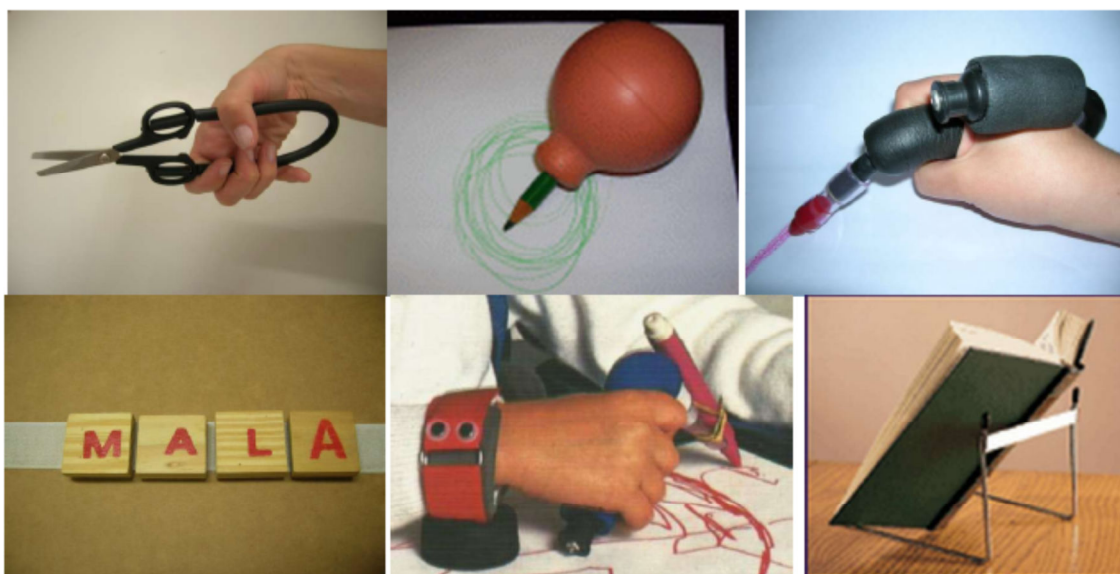


Figura 2.2 – Tecnologias Assistivas para materiais escolares, favorecendo recorte, escrita e leitura [4]

Também foram construídas diversas ferramentas para auxiliar aqueles que não possuem fala, escrita funcional, ou apenas possuem uma defasagem entre sua necessidade comunicativa e sua habilidade em falar e/ou escrever.

Algumas dessas tecnologias são as pranchas de comunicação, vocalizador com varredura e o vocalizador portátil. Estes equipamentos permitem uma ótima comunicação para os deficientes e geram assim uma maior inclusão destes na comunidade. Essas tecnologias são exemplificadas na Figura 2.3.

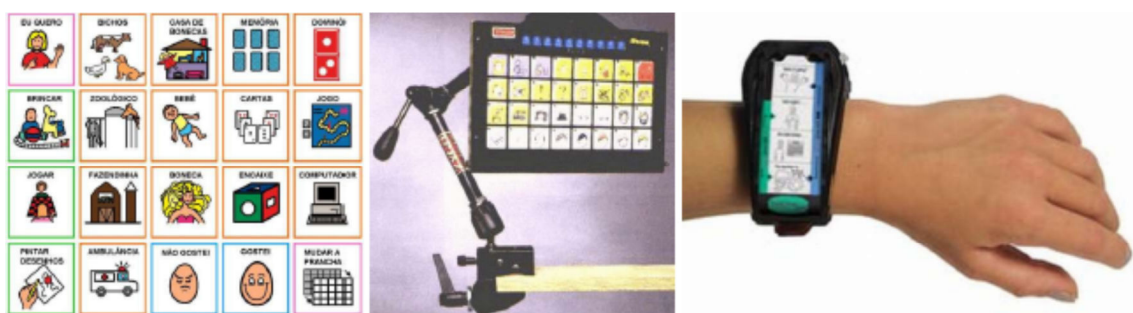


Figura 2.3 - Prancha de comunicação, vocalizador com varredura e vocalizador portátil [4]

De maneira contextualizada nas pessoas com déficit auditivo ou com surdez, vários equipamentos auxiliares também foram criados. O desenvolvimento destes sempre possui o objetivo da inclusão, como já dito

anteriormente, pois para esses deficientes a comunicação é muito debilitada, assim como para aqueles com problemas na fala. Desta forma, ferramentas como os aparelhos para surdez, os telefones com teclado-teletipo (TTY) e os sistemas com alerta tátil-visual vêm para auxiliá-los, como ilustrado na Figura 2.4.



Figura 2.4 - Telefone com teclado (TTY) e celular com mensagens escritas e chamadas por vibração [4]

Além dos equipamentos e tecnologias apresentados, existem também algumas tecnologias assistivas em *software* ou *hardware* destinadas a tornar o uso do computador mais acessível. Como equipamentos de saída, podemos citar a síntese de voz, monitores especiais, os *softwares* leitores de texto (OCR), impressoras braile e linha braile.

2.2.3 – Exemplos de Tecnologias Assistivas para deficientes auditivos

Para este trabalho, como o enfoque principal é nos softwares, foram levantadas ideias semelhantes que possam ser utilizadas como parâmetro comparativo. O interesse torna-se ainda maior nos programas e ferramentas que envolvem a tradução de textos e/ou falas para LIBRAS e que tenham a possibilidade de serem disponibilizados via Web, já que objetiva-se disponibilizar conteúdo online representado não só em português, mas também em LIBRAS.

2.2.3.1– Dicionário da Língua Brasileira de Sinais

Um dicionário digital está disponível no site da Acessibilidade Brasil [5]. A interface deste dicionário digital é bastante completa e intuitiva.

Primeiramente, seleciona-se a forma de pesquisa: Alfabética, procurando a palavra pela sua letra inicial; Por assunto, na qual as palavras ficam separadas por blocos de interesse, como por exemplo, alimento/bebida, casa, cor/forma, esporte/diversão, entre outros; Mão, nesta são representados vários sinais executados com as mãos e o usuário seleciona o desejado; Busca, um campo de texto aparece e pode-se digitar a palavra diretamente.

Em seguida, após a escolha da palavra, é apresentado o significado da palavra, a representação realizada por uma intérprete, a classe gramatical, sua origem, seu sinal de mão e um exemplo de frase, tanto escrita na forma textual como na forma LIBRAS. Na Figura 2.5 é mostrada a interface do dicionário digital.



Figura 2.5 – Dicionário da Língua Brasileira de Sinais

2.2.3.2 – Player Rybená

Desenvolvido pelo Centro de Tecnologia de Software (CTS)/DF, os desenvolvedores do player Rybená afirmam que ele é capaz de converter qualquer página da Internet ou texto escrito em português para a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS.

A sua utilização também é bastante intuitiva. Em sites na Web, basta selecionar o texto desejado e pressionar o botão da ferramenta para que o texto seja traduzido em LIBRAS. Outra aplicação é uma caixa de texto para o usuário escrever o texto que deseja traduzir. A ferramenta é bastante fácil e de grande ajuda. Porém, como na maioria dos tradutores usados para conversão de textos de um idioma para outro, percebem-se limitações na interpretação da frase, visto que a tradução é realizada palavra por palavra. Duas imagens com a interface do player Rybená podem ser vistas nas Figuras 2.6 e 2.7.

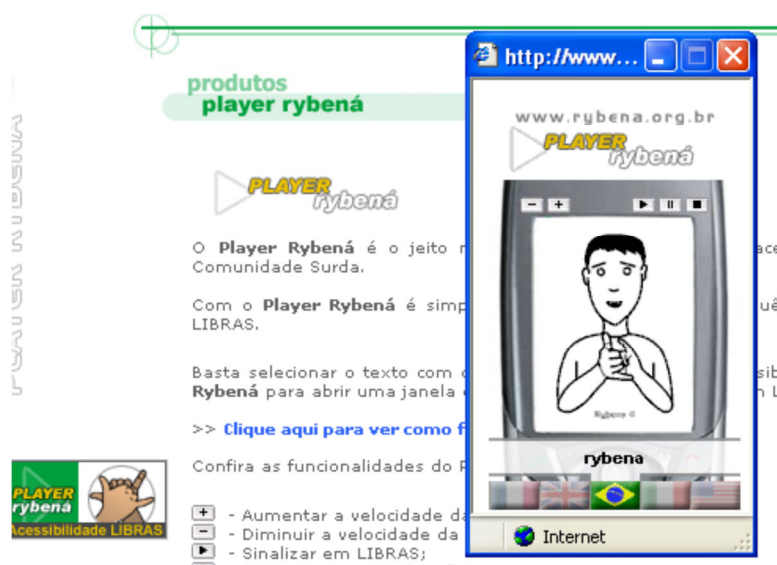


Figura 2.6 – Tradução de texto em sites. Seleciona-se o texto da página desejada e ao clicar no selo, o software fornece a interpretação em LIBRAS [6]



Figura 2.7–Campo de texto para o usuário incluir o texto que deseja traduzir e ao clicar na bandeira do Brasil, o programa devolve a interpretação em LIBRAS [6]

2.2.3.3 – Projeto TLIBRAS

Outro projeto que também trabalha com a ideia de tecnologia assistiva a ser ressaltado é o projeto TLIBRAS - Tradutor Português x LIBRAS.

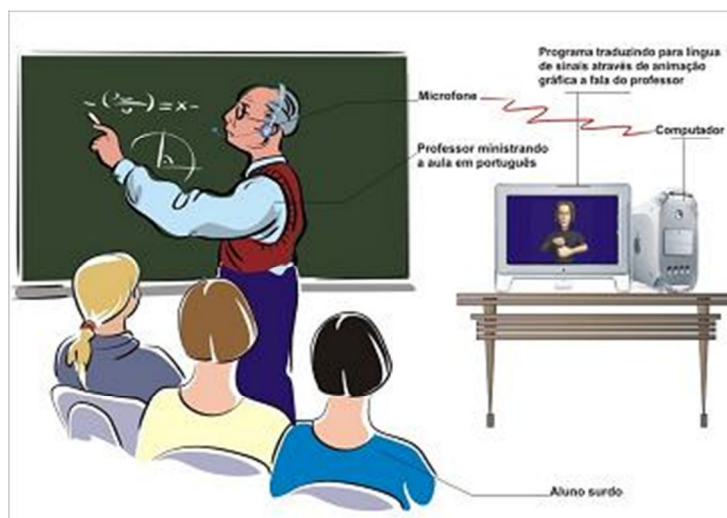


Figura 2.8 – Projeto TLIBRAS. [7]

O objetivo deste projeto é a construção de um tradutor automatizado de português para LIBRAS. A ferramenta coloca em perspectiva para incontáveis cenários de integração, incluindo a sala de aula, o uso de ferramentas de comunicação via internet, com seus mais variados tipos de fontes, sejam vídeos, textos ou apenas áudios, a televisão, usando-a junto com legendas ou substituindo-as, entre outros.

A ferramenta se propõe a efetuar tradução simultânea, independentemente de as informações serem de origem textual ou sonora, para LIBRAS, por meio de sinais animados e apresentar a animação via computador, como ilustrado na Figura 2.8.

Com a disponibilização nas escolas do Brasil, esta tecnologia passaria a ser uma alternativa de baixo custo e de grande eficácia. A participação dos alunos com deficiência auditiva no sistema de ensino, médio e superior, aumentaria e melhoraria significativamente, atenuando, assim, problemas que exigiriam soluções extremamente dispendiosas e com tempo de reposta mais longos, como, por exemplo, a contratação de intérpretes para as escolas e faculdades.

2.2.3.4 – Considerações sobre TA para surdos

As tecnologias assistivas representam para as pessoas com deficiência auditiva uma oportunidade de acesso a vários meios de comunicação e entretenimento, como jornais, revistas, livros, televisão, teatro, cinemas, aumentando o seu grau de autonomia.

O avanço tecnológico tem contribuído de maneira especial com as possibilidades de inclusão, visto que se caminha cada vez mais para um mundo de espaços de mais em mais conectados. Seja em casa, na instituição de ensino ou aonde quer que o usuário esteja, é possível usar, por exemplo, instrumentos como tradutores automatizados em dispositivos móveis, tais como *smartphones*, *tablets*, *notebooks*.

No próximo capítulo, as tecnologias assistivas voltadas para Web são exploradas com foco nas limitações para os deficientes auditivos. São também apresentadas as estruturas e linguagens disponíveis para o desenvolvimento de uma ferramenta Web acessível para pessoas com deficiência auditiva.

Capítulo 3 – Tecnologia Assistiva na Web e linguagens para o seu desenvolvimento

Neste capítulo, disserta-se sobre o espaço de aplicação da ferramenta proposta: a Web. Discute-se a Web como um espaço democrático para acesso à informação, mostrando as limitações para as pessoas com deficiência de modo geral e, em seguida, focalizando nos deficientes auditivos. São apresentadas também as estruturas e linguagem para o desenvolvimento Web. E, por fim, discute-se a concepção de uma ferramenta acessível para os deficientes auditivos, assunto apresentado no capítulo seguinte.

3.1 – A Web como espaço democrático

A Internet é um espaço livre e com isso os usuários têm a liberdade de buscar informações e de também incluí-las. Por exemplo, caso deseje-se informações sobre algum livro, lugar ou notícia, muito provavelmente estará lá, não importa se o livro é recém-lançado, se o lugar é uma remota cidade do interior ou se o fato gerador da notícia só ocorreu trinta minutos atrás.

Este mundo virtual engloba inúmeros textos sobre os mais variados assuntos e, o melhor, qualquer um pode acessá-lo, independente de raça, cor, nacionalidade, classe social, formação acadêmica ou condição física e mental.

Então se pode dizer que a Web é um espaço democrático, já que qualquer um pode ter acesso? A melhor resposta para esta pergunta, seria “SIM” e “NÃO”. Sim, pois qualquer um com acesso à Internet realmente teria acesso a ela. Não, porque se sabe que a forma como o seu conteúdo está disponível torna seletivo o acesso às informações. Tendo, por exemplo, os deficientes, sabe-se que, mesmo com as informações estando disponíveis, alguns não têm acesso a ela, ou por não conseguirem chegar até o sítio, no qual ela está disponível, ou por não conseguirem entender o conteúdo do texto por não ser traduzido.

O que falta para que estes deficientes tenham acesso igualitário a estas informações é adequar esses sítios a eles, disponibilizando opções de acessibilidade.

Acessibilidade à Internet significa prover flexibilidade e, sobretudo, meios para o acesso indiscriminado à informação e à forma de interação dos usuários, independentemente do tipo de limitação. Isso diz respeito à utilização de *software*, como os navegadores, ao *hardware*, como os dispositivos de entrada e saída, bem como ao conteúdo disponibilizado. Desta forma, a acessibilidade passa a ser entendida como o meio para democratizar a Web, sendo responsável também pela aproximação das pessoas com deficiência com o mundo de informações que é a Internet, pois disponibiliza a cada usuário interfaces que respeitam suas necessidades e preferências.

3.1.1 – Limitações para os deficientes em geral

As pessoas com deficiência encontram dificuldades no acesso a diversas páginas da Web. Porém, sabe-se também que estas dificuldades diferenciam-se dependendo do tipo de deficiência apresentada pelo usuário. Por isso, iremos expor um pouco os problemas encontrados por deficientes visuais, motores e principalmente auditivos, os quais serão nosso foco.

3.1.1.1– Limitações e acessibilidade para deficientes visuais

O sentido que é mais utilizado pelos leitores é a visão e, desta forma, as informações publicadas na Web estão adaptadas para estes leitores. É normal, pois utilizamos principalmente a escrita para o compartilhamento de informação, seja com jornais, revistas ou livros. E se quisermos enfatizar ainda mais, incluímos algumas imagens para representar os fatos descritos. Estes meios de divulgação de informação e de conhecimento não são aproveitados pelas pessoas com deficiência visual, tenha ela uma perda de visão parcial ou total, pois as pessoas com perda total não conseguem enxergar e as com perda parcial tem bastante dificuldade em ler textos com palavras bastante pequenas e muito próximas.

Porém, para estes deficientes com perda total, que são os maiores prejudicados, existe a tradução deste conteúdo para braille, possibilitando assim, a leitura para os deficientes visuais, mesmo que seja disponibilizado bastante atrasado. E para os com perda parcial, a utilização de ferramentas para aumentar a letra do texto como óculos e lupas.

Quando passamos a olhar para a Internet, percebemos que as dificuldades continuam. As informações disponíveis não estão ao alcance destas pessoas com deficiência, pelo menos, não sem uma ajuda de alguém sem deficiência visual que possa lhe dizer o que está escrito. Primeiramente,

sem recursos de acessibilidade, situação atual da maioria dos sítios encontrados, os deficientes com perda total da visão não conseguem nem identificar quais reportagens estão disponíveis, e os com perda parcial têm dificuldade para ler, decorrente das letras pequenas ou do contraste do texto que impede o entendimento do mesmo.

Algumas tecnologias assistivas que podem ser utilizadas por estes deficientes são impressora braille e leitores de tela.

Para tornar estes sítios acessíveis a pessoas com baixa visão, utiliza-se basicamente ferramentas para o aumento da fonte do texto descrito e mudança do contraste da página, alternando, por exemplo, cor de fundo e fonte entre preto e branco. Estas pequenas mudanças já auxiliam bastante os deficientes com perda parcial da visão.

Como exemplo de instrumento de acessibilidade para pessoas com baixa visão, temos o site do Banco do Brasil, ilustrado na Figura 3.1, que apresenta a possibilidade do aumento da fonte, uma das ferramentas para auxiliar deficientes com baixa visão.

Para pessoas com perda total de visão, necessitar-se-ia incluir a opção de um áudio com todo o conteúdo, descrevendo também possíveis figuras presentes do texto. A partir destas mudanças, seria possível ter acesso a informações com autonomia.



Figura 3.1 – Exemplo de sítio com acessibilidade para deficientes visuais

3.1.1.2 – Limitações e acessibilidade para deficientes motores

Os deficientes motores também possuem dificuldades de acesso se sua deficiência estiver localizada nos membros superiores, pois, como se sabe, a utilização mais comum dos computadores e notebooks, por exemplo, é através de mouse e teclado.

Focando nos softwares que proveem acessibilidade, encontram-se alguns bem interessantes para auxiliar os deficientes motores, são eles o Headmouse e o teclado virtual. Estas soluções foram criadas pela empresa de tecnologia Indra e são disponibilizadas no Brasil de forma gratuita graças a uma parceria com AACD - Associação de Assistência à Criança Deficiente.

O software Headmouse, mostrado na Figura 3.2, permite que se movimente o cursor do mouse através de movimentos de cabeça. Fazendo-se algumas expressões faciais, é possível 'clique' em links e arquivos. O software utiliza uma webcam e identifica a face do usuário para perceber os movimentos e ações.

O Teclado Virtual é semelhante aos encontrados em alguns sistemas operacionais disponíveis, e, na verdade, sua ativação é feita da mesma maneira: abre-se um teclado no qual as letras podem ser acessadas através de mouse, joystick, mousepad. O diferencial deste teclado virtual é a existência de algoritmos com previsão de palavras o que auxilia bastante os deficientes, pois levam bastante tempo para a digitação, a partir do Headmouse. O algoritmo de previsão de palavras está disponível em vários idiomas: português, espanhol, catalão, inglês, francês e italiano.

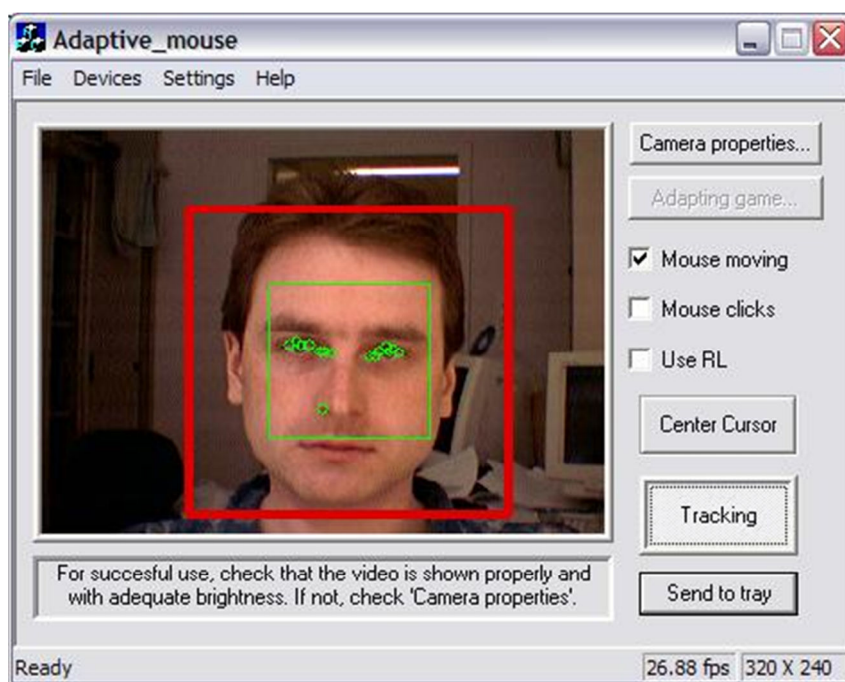


Figura 3.2 – HeadMouse[8]

3.1.1.3 – Limitações e acessibilidade para deficientes auditivos

Não imagina-se inicialmente que os problemas encontrados pelos deficientes auditivos tenham semelhança com a dos deficientes visuais. Acredita-se que alguém com problemas na audição não tenha dificuldade para ler um texto escrito, mas apenas com a emissão de sons. Entretanto, um deficiente auditivo pode possuir dificuldades na compreensão e na interpretação de texto. Isto acontece quando estas pessoas não escutam desde criança e assim não aprenderam a linguagem oral por ausência do suporte da audição.

Sabe-se que a capacidade que a pessoa sem deficiência auditiva tem hoje de leitura e compreensão de texto deve-se ao fato de se ter escutado conversas e ter aprendido a gramática com o auxílio da audição, incluindo estruturas gramaticais e modulações na entonação para diferenciar o sentido desejado naquela frase. O acúmulo destas experiências ajuda a entender facilmente uma leitura e a fazê-la de modo suave, sem pausa e sem quebra no seu entendimento, independente de se ter um texto longo ou curto.

Tal problema é ainda mais grave quando se acumulam as deficiências visual e auditiva. A ideia descrita acima é bem representada num texto do português José Pedro Amaral, que é surdo total, possui baixa-visão e é bi-implantado, ou seja, possui próteses nos olhos e ouvidos. Este trecho foi compartilhado na lista de acessibilidade do Yahoo:

“Fazer a comparação cego/surdo é um pouco antagônica ... O cego pode ouvir, por isso cria registros corticais que, digamos assim, podem ser entendidos como que "o esqueleto" de suporte para que uma estrutura linguística e fonética se possa formar. Depois desta, e só depois, é que é feita a alfabetização da pessoa cega através do Braille; o que com a pessoa surda não poderá acontecer.”

Outro fato que amplifica a dificuldade de leitura de textos escritos encontrada pelos deficientes auditivos são os longos textos que são publicados nas páginas da Internet e no qual nenhuma foto ou vídeo é postado. A inclusão destas outras fontes serve para facilitar o entendimento do texto, pois imagens falam muito por si só.

Para a dificuldade na leitura de deficientes auditivos, propõe-se a composição de textos mais reduzidos, usando linguagem clara, simples e bastante objetiva naquilo que se deseja expor. Se o texto a ser publicado

precisar ser longo, sugere-se acrescentar imagens que auxiliem na compreensão do que está sendo dito ou, ainda, a inclusão de vídeos. Estas ações ajudam bastante os deficientes e não requerem nenhum conhecimento específico em ferramentas para acessibilidade.

Outra solução, que seria de bastante auxílio para boa parte dos deficientes auditivos, é a utilização da tradução para LIBRAS de todo o conteúdo dos portais na Internet, independentemente de o material estar sendo divulgado em texto, áudio ou vídeo. Como foi dito, grande parte dos deficientes auditivos, aqueles que fazem parte da abordagem gestualista, se comunicam através de gestos da linguagem LIBRAS. Desta forma, esta tradução para eles é equivalente para nós quando nos utilizamos de legendas para vermos um vídeo estrangeiro, do qual não entendemos o que está sendo dito.

Durante a realização deste trabalho, alguns sítios comumente utilizados por pessoas sem deficiência, na busca por informação, foram pesquisados, buscava-se a disponibilização do seu conteúdo com tradução para LIBRAS, não sendo encontrado. Estes sítios pesquisados não estavam equipados, nem mesmo, com a utilização de avatares que fazem uma tradução mais “bruta”, pois traduzem palavra a palavra e muitas vezes mudam o sentido do texto. Para prover acesso mínimo a tais sítios, seria necessário o provimento de programas de tradução de texto, como o Rybená, já descrito anteriormente. Assim, o deficiente terá grande dificuldade para a leitura dos sítios tal como são encontrados hoje.

Em parte, a desconsideração deste tipo de estrutura em relação aos deficientes pode ser devido à falta de conhecimento das dificuldades encontradas por estes deficientes frente a um texto escrito. Além disso, tornar tais sítios acessíveis representa trabalho e custo adicional.

3.2 – Estruturas e linguagens para o desenvolvimento Web

A Internet é uma ferramenta mundial, possuindo bilhões de usuários, conquistando diariamente outros, e, se devidamente acessível, podendo atrair um grupo novo, os de pessoas com deficiência. Ela faz-se presente em todos os segmentos, como entretenimento, educação, cultura e, principalmente, negócios. Isso a torna muito importante e nos faz prestar mais atenção neste espaço que está disponível para quem quiser explorar e abusar de sua capacidade ao máximo.

Assim, os conhecimentos dos processos de criação de uma ferramenta para Web ou de um website se tornam bastante atrativos. Algumas das

principais linguagens e metodologias utilizadas para se programar na Web são HTML, CSS, PHP, JavaScript, XML, AJAX, Perl, Python.

O desenvolvimento deste projeto é realizado utilizando-se linguagens apropriadas, como HTML, CSS, JavaScript e XML, bem como o AJAX, que é o uso metodológico de todas essas tecnologias em conjunto. Desta forma, a seguir falaremos resumidamente sobre algumas funções destas linguagens que foram utilizadas, mostrando também o porquê de suas escolhas.

3.2.1 – HTML – *Hyper Text Markup Language*

A linguagem HTML é a forma de apresentação padrão de conteúdo na Web. Suas páginas são formadas a partir de um documento estruturado com textos e códigos ou marcações especiais: as tags, que indicam as características de estrutura e formatação dos elementos que formam um documento Web.

As tags não apenas apresentam informações textuais, mas também são capazes de incluir no texto imagens, animações, sons e vídeos, além de possibilitar a edição de textos, entre muitas outras funcionalidades.

A linguagem HTML é simples e sua maior funcionalidade é formatar textos, possibilitando que estes tenham uma aparência agradável e disponibilizar ligações com outras páginas de interesse. Embora simples, muitas modificações, para tornar a página diferente das demais, podem ser feitas, além de que, existem regras de sintaxe e uma formatação pré-definida que precisa ser cumprida para se escrever um código fonte em HTML.

Um código em HTML é interpretado por um navegador, o qual é encarregado da execução dos comandos para acessar os recursos da Web.

Outro fato interessante é que para se escrever um arquivo HTML, o mais simples dos editores disponível pode ser utilizado. Como, por exemplo, o Bloco de Notas e o Gedit. Porém vale lembrar que existem vários programas de desenvolvimento disponíveis para facilitar esta escrita, trazendo diferenciação de texto e comando a partir de cores diferentes. Um exemplo, que foi utilizado na elaboração da ferramenta proposta neste trabalho, é o Aptana Studio.

3.2.2 – CSS – *Cascading Style Sheets*

A CSS é uma linguagem de estilo cuja funcionalidade fundamental é de aplicar ou modificar estilo a uma linguagem de marcação, como, por exemplo,

HTML ou XML – *Extensible Markup Language*. Ela possibilita também a separação entre o formato e o conteúdo de um documento.

As formatações que devem ser aplicadas às tags podem ser declaradas em um arquivo externo ao documento HTML, em geral, contendo a extensão .css. A associação entre o documento HTML e a folha de estilo externa é declarada no cabeçalho do documento HTML, tornando possível assim o acesso a qualquer regra presente dentro deste arquivo.

As folhas de estilo são de grande auxílio na disponibilidade de acessibilidade para os deficientes auditivos, pois, a partir de regras definidas nesta linguagem, pode-se, por exemplo, modificar a fonte de apresentação e modificar o contraste da página.

3.2.3 – JavaScript

Além da aparência e da estrutura, a interatividade é uma característica cada vez mais exigida pelos usuários. A maior responsável por proporcionar isto para os usuários é a linguagem JavaScript.

O JavaScript permite detectar eventos que ocorrem em uma página Web, como um usuário clicando botões, redimensionando a janela do navegador ou fornecendo dados em um campo de texto. O JavaScript é uma linguagem de programação de script, cujo código pode ser inserido no interior do documento HTML ou em um arquivo externo. Pode-se escrever código para responder a eventos gerados a partir de interações do usuário para executar cálculos, trocar dinamicamente as imagens na página ou até validar dados.

O JavaScript interferiu no modo como os sítios são disponibilizados. Um benefício trazido pelo uso sistematizado do JavaScript é o carregamento de dados de maneira assíncrona, com o uso de objetos AJAX, permitindo modificar partes do documento carregado e deixando outras intactas.

Além da imensa quantidade de dados que não precisa ser recarregado, o que reduz o tráfego entre cliente e servidor, aumenta-se a interatividade. Por exemplo, em páginas como o *YouTube*, no qual vários vídeos podem ser reproduzidos, tem-se apenas o carregamento do vídeo desejado no *player*, não necessitando assim recarregar todo o conteúdo da página para cada vídeo.

3.2.4 – XML

A linguagem XML proporciona um conceito para armazenamento, descrição, trocas e manipulação de dados estruturados. Este é o formato universal para o compartilhamento de dados entre aplicações.

O seu conceito é simples, porém suas possibilidades são inúmeras. Diferente da maioria das linguagens que possuem elementos previamente definidos, como string, float, int, entre outros, no XML é possível criar elementos próprios. Isto ocorre porque o XML é uma linguagem extensível, ou uma metalinguagem, que permite a criação dos elementos mais adequados para identificar e representar os dados necessários a uma aplicação.

O XML foi utilizado neste trabalho para descrever todo o conteúdo de uma apresentação em PowerPoint em um arquivo XML. Para isso, criou-se um elemento `<slide>` e, dentro deste, incluíram-se outros elementos que descrevem todas as informações necessárias de cada slide, como `<numero>`, `<titulo>`, `<subtitulo>`, entre outros. Desta forma, com o uso de funções JavaScript, pode-se ter acesso à estrutura do documento XML e ao conteúdo de seus elementos, como `<titulo>` e `<numero>`.

Conhecendo as dificuldades enfrentadas pelos deficientes auditivos no seu dia a dia e na Internet, o conceito e a necessidade das tecnologias assistivas e as possibilidades das tecnologias de desenvolvimento para Web, é possível conceber instrumentos acessíveis para deficientes auditivos na Web.

Todos esses conhecimentos foram utilizados para a elaboração de uma tecnologia assistiva, no formato de uma ferramenta Web, destinada à inclusão digital destas pessoas com deficiência na Internet. O passo a passo de como foi feita além da apresentação do que será disponível nesta ferramenta será descrito no próximo capítulo.

Capítulo 4 – Ferramenta Web de leitura de slides com acessibilidade para deficientes auditivos

Este capítulo apresenta o trabalho desenvolvido na construção de um protótipo de ferramenta acessível ao deficiente auditivo na Web.

O projeto foi orientado à disponibilização de um conteúdo já existente e disponível no Sistema de Bibliotecas da UFC sobre a utilização das normas ABNT. Basicamente, o projeto requer a apresentação da interpretação em LIBRAS do conteúdo de slides escritos em PowerPoint.

Desta forma, objetivou-se, então, o desenvolvimento de um website no qual pudéssemos disponibilizar estes serviços com tradução em LIBRAS.

4.1 – Apresentações e obtenção dos vídeos

4.1.1 – Geração e edição dos vídeos

O conteúdo disponibilizado foi retirado de três apresentações de PowerPoint dos serviços oferecidos pelo Sistema de Bibliotecas da UFC. As apresentações possuem conteúdo sobre como realizar a apresentação de um texto acadêmico, como fazer citações de textos no trabalho e como demonstrar as referências bibliográficas utilizadas.

A primeira parte do trabalho foi registrar em vídeo as traduções do texto destas apresentações para LIBRAS. Isto foi feito com a ajuda da intérprete Izaete Vieira, Bacharelada em Tradução e Interpretação em LIBRAS/Português Port./LIBRAS – UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina (polo UFC).

Parte das gravações foi realizada em salas na própria biblioteca da UFC. Houve a necessidade de improvisação de um fundo uniforme de cor branca e, para isto, foram utilizadas cartolinas, colocadas lado a lado para se conseguir um fundo com uma área suficiente.

Em seguida, foram realizadas as gravações com uma câmera de baixa resolução. Primeiramente, tentou-se gravar um vídeo para cada *slide*, porém, devido ao tempo elevado, optou-se por fazer a gravação sem interrupções de cada apresentação e, posteriormente, realizar a separação da parte correspondente a cada slide através da edição dos vídeos.

Para a edição do vídeo foi utilizada a versão *trial* do software *Vegas Movie Studio 9.0b*, da empresa Sony. Através dela podemos repartir os vídeos e retirar os ruídos de ambiente existente. Além disso, escolhemos o formato flash para a compressão do vídeo, devido a sua qualidade, além de ser o padrão dominante na Web atualmente.

4.1.2 – Representação dos Slides na Web

Para a apresentação do conteúdo dos slides, optou-se por uma representação independente do PowerPoint, o que exigiria um *plugin* específico para mostrá-lo em um documento Web. Com isto, foi necessária a definição de uma estrutura que facilitasse o acesso às informações de cada slide.

Escolheu-se, então, por representar cada apresentação por um arquivo .XML. Desta forma, foi possível descrever todas as características importantes das apresentações de forma fácil e intuitiva, pois, como já citado anteriormente, a linguagem XML nos possibilita criar diferentes elementos para guardar qualquer tipo de informação.

O modo como se organizou as apresentações será demonstrado mais adiante na sessão na qual se descreve o desenvolvimento dos menus de seleção.

4.2 – Desenvolvimento do protótipo

O layout da ferramenta é composto por um player de vídeo, no qual será reproduzido o conjunto de vídeos com a tradução do conteúdo dos slides em LIBRAS, um espaço dedicado ao menu, no qual estão dispostos links para todos os slides da apresentação, e um campo de texto, no qual será apresentado o conteúdo do slide corrente. O esboço do layout é mostrado na Figura 4.1.

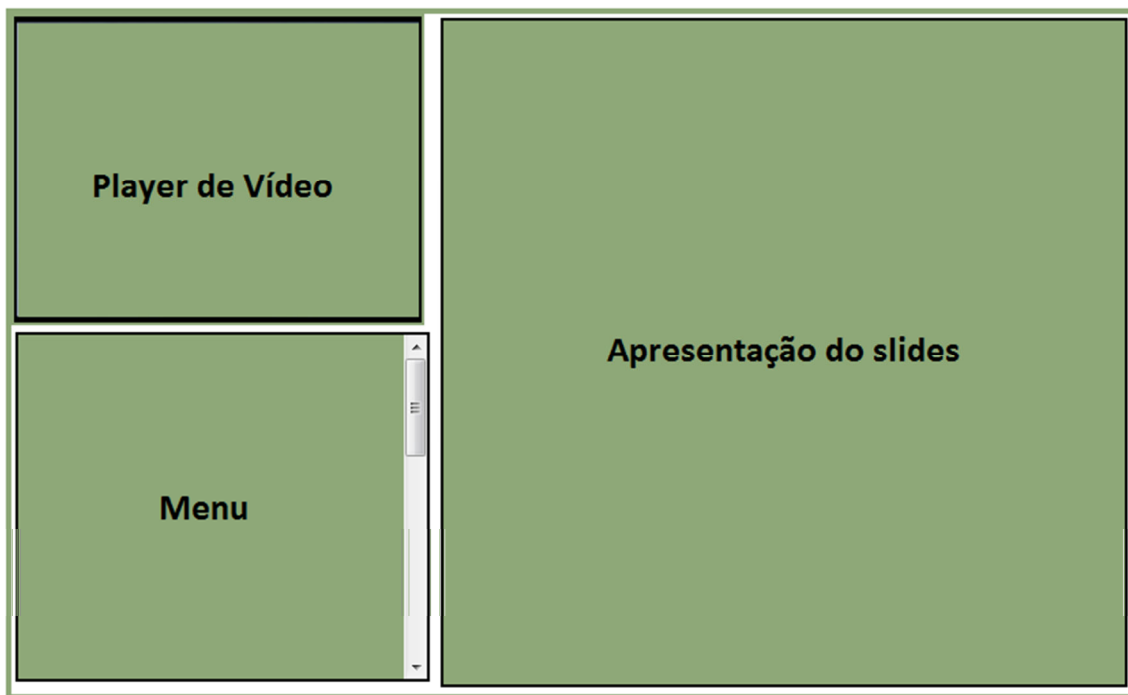


Figura 4.1 – Esboço do ambiente.

Assim, a seguir, os elementos que compõem a ferramenta serão explicados um pouco mais. Explanando sobre o seu desenvolvimento e apresentando alguns trechos de código, aos quais estão relacionados.

4.2.1 – Player de vídeo

Para a inclusão do *player* de vídeo, foi necessária uma análise sobre a duração máxima e a dimensão que cada vídeo deveria possuir sem que isto afetasse a continuidade da transmissão ou a sua qualidade. Alguns formatos de vídeo foram testados e avaliados, como .wmv, .mov e .flv. Dentre os quais, decidiu-se utilizar o formato .flv, vídeo em flash, pois, o mesmo, possui tamanho reduzido, tem qualidade de imagem, e podemos facilmente encontrar players estáveis e gratuitos, precisando de apenas algumas linhas de código para incluí-lo na ferramenta, além de que os mais conhecidos possuem um bom suporte e guias de instrução.

A sigla FLV é a abreviação de *Flash Video*, formato usado na transmissão de vídeos através da tecnologia Adobe Flash (antes chamada de Macromedia Flash). Sua grande vantagem dentre os demais é rodar muito bem em várias plataformas (Windows, Linux e Macintosh), pois o plug-in do flash player esta contido na maioria dos computadores de hoje em dia fazendo com que seu vídeo seja visto sem problemas por qualquer pessoa.

O FLV ficou famoso em sites como YouTube, Google Video, MySpace e Metacafe, devido ao pequeno tamanho e compatibilidade, já que o vídeo pode ser embutido em documentos HTML, através de um plugin instalado no próprio navegador.

Após escolher o formato de codificação, captura e edição de todos os vídeos, foi feita uma pesquisa sobre os players disponíveis com suporte ao controle via JavaScript. As melhores opções encontradas foram Flowplayer, JW Player e o FLV Player.

O JW Player foi selecionado por ser um dos players mais utilizados na Internet, e devido à sua popularidade e flexibilidade. Possui codecs para os formatos FLV, MP4, MP3, AAC, PNG, JPG e GIF. Oferece ainda o suporte a livestreams, listas de vídeos e streaming sobre HTTP através da sua API JavaScript.

A API do JW Player precisa ser carregada no documento para que possamos usar seus controles. Como qualquer código externo em JavaScript, a API é carregada na seção header do documento HTML, como ilustrado na Figura 4.2:

```
<script type="text/javascript" src="jwplayer.js"></script>
```

Figura 4.2 – Trecho de código 1 do JW Player

A função JavaScript para inicializar o player com o vídeo desejado é apresentada na Figura 4.3

```
function CarregaVideo(num,xml){  
  
    if(num<10)  
        jwplayer("video").setup({ flashplayer: "player.swf", file: "videos/"+xml+"/"+xml+"0"+num+".flv", height: 225, width: 299 });  
    else  
        jwplayer("video").setup({ flashplayer: "player.swf", file: "videos/"+xml+"/"+xml+"/"+num+".flv", height: 225, width: 299 });  
}
```

Figura 4.3 – Trecho de código 2 do JW Player

O JW Player apresenta controles de interatividade para, entre outras funções, iniciar, parar e retornar ao início do vídeo, como apresentado na Figura 4.4.

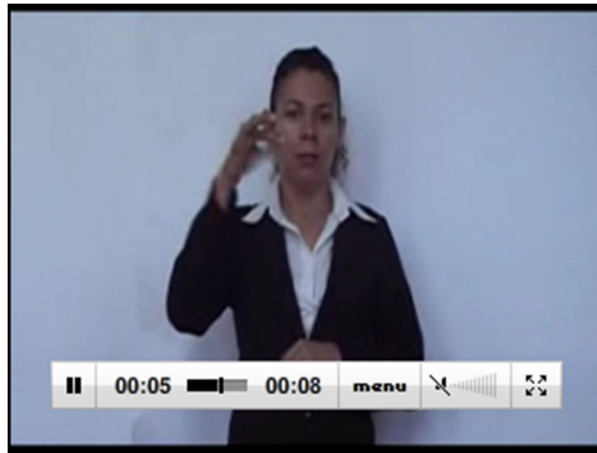


Figura 4.4 – Player JW Player

4.2.2 – Menu de seleção

No menu de seleção estão dispostos todas as apresentações disponíveis. Ao clicar sobre o grupo de slides desejados, um submenu com todos os slides é apresentado. Para que os itens de menus e outros elementos da página sejam processados, uma estrutura em XML foi definida, conforme apresentado na próxima subseção.

4.2.2.1 – Apresentação em .XML

A estrutura básica do documento é o slide. Uma apresentação é dividida em pequenos blocos, cada um representando um slide. Por sua vez, cada um destes blocos é descrito por tags como número do slide, título, subtítulo e item, como mostrado na Figura 4.5 extraída de uma das apresentações.

```
<slide>
  <numero>4</numero>
  <titulo>Lombada</titulo>
  <item>Elemento opcional. </item>
  <item>Deve conter: </item>
  <item>Nome do autor legível do alto para o pé da lombada;</item>
  <item>Título do trabalho;</item>
  <item>Elementos alfanuméricos de identificação;</item>
  <item>(NBR 14724, 2005, p. 4).</item>
</slide>
```

Figura 4.5 – Exemplo da estrutura dos arquivos .XML

Dessa maneira, foi necessário codificar todas as apresentações da Biblioteca seguindo este formato em arquivos .XML. Os controles da ferramenta proposta foram construídos em JavaScript para manipular tais estruturas em XML. A montagem dos menus e submenus é descrita a seguir.

4.2.2.2 – Representação do menu e submenus

O menu é formado através da execução da função JavaScript `CarregaMenu()`, apresentada na Figura 4.6. Esta função prepara o menu com as apresentações que estarão disponíveis aos usuários e, para cada apresentação apresentada no documento, é monitorado o evento *onclick*. Assim, quando o usuário seleciona uma das apresentações, um submenu com todos os slides desta é mostrado. Um exemplo da apresentação do menu é mostrado na Figura 4.7.

Já para representar o submenu, utiliza-se outra função JavaScript: a `CarregaMenuSlides()`, mostrada na Figura 4.8. Esta função é responsável por ler o arquivo .XML da apresentação selecionada, que é passado como argumento. Essa função identifica a quantidade de slides e os títulos de cada um e, em seguida, monta o submenu com todos os slides. Para cada slide, o evento *onclick* é também monitorado, de forma que, caso um slide seja solicitado diretamente, invoque-se a função responsável por representá-lo.

```
function CarregaMenu(){  
  
    if(!readCookie("xml") && !readCookie("numPag")){  
        var menu="";  
        menu = menu + "<menu style=\"font-size: 15px;\">";  
        menu = menu + "<li><a href=\"#\" onclick=CarregaMenuSlides(\"Citacoes\")>Citações</a></li>";  
        menu = menu + "<li><a href=\"#\" onclick=CarregaMenuSlides(\"Ref\")>Referências Bibliográficas</a></li>";  
        menu = menu + "<li><a href=\"#\" onclick=CarregaMenuSlides(\"Apresent\")>Apresentação de Trabalhos</a></li>";  
        menu = menu + "</menu>";  
        document.getElementById("menu").innerHTML = menu;  
    }  
    else{  
        if(!readCookie("numPag")){  
            CarregaMenuSlides(readCookie("xml"));  
        }else{  
            CarregaMenuSlides(readCookie("xml"));  
            CarregaSlide(readCookie("numPag"), readCookie("xml"));  
        }  
    }  
}
```

Figura 4.6 – Função JavaScript `CarregaMenu()`



a)

b)

Figura 4.7 – a) Representação do Menu e b) do Submenu

```
function CarregaMenuSlides(xml){

    xmlDoc=loadXMLDoc("XML/"+xml+".xml");
    x=xmlDoc.getElementsByTagName("slide");
    var menuSlide="";
    menuSlide = menuSlide + "<menu style='font-size: 15px;'>";
    menuSlide = menuSlide + "<li><a href='#' onclick=CarregaMenuSlides(\"Citacoes\")>Citações</a></li>";

    if(xml != "Citacoes")
        menuSlide = menuSlide + "<li><a href='#' onclick=CarregaMenuSlides(\"Ref\")>Referências Bibliográficas</a></li>";
    if(xml == "Apresent")
        menuSlide = menuSlide + "<li><a href='#' onclick=CarregaMenuSlides(\"Apresent\")>Apresentação de Trabalhos</a></li>";

    flag = readCookie("flag");

    if(xml != readCookie("xml") || flag == 0){
        for(var i=1;i<(x.length+1);i++){

            titulo = xmlDoc.getElementsByTagName("titulo")[i-1].childNodes[0].nodeValue;
            menuSlide = menuSlide + "<ul><li><a href='#' onclick=CarregaSlide(\"+ i +\", \""+ xml+"\")>"+ titulo +"</a></li></ul>";
        }
    }
    if(xml == "Citacoes"){
        menuSlide = menuSlide + "<li><a href='#' onclick=CarregaMenuSlides(\"Ref\")>Referências Bibliográficas</a></li>";
        menuSlide = menuSlide + "<li><a href='#' onclick=CarregaMenuSlides(\"Apresent\")>Apresentação de Trabalhos</a></li>";
    }
    else if(xml == "Ref"){
        menuSlide = menuSlide + "<li><a href='#' onclick=CarregaMenuSlides(\"Apresent\")>Apresentação de Trabalhos</a></li>";
    }
    menuSlide = menuSlide + "</menu>";
    document.getElementById("menu").innerHTML = menuSlide;
    createCookie("flag", flag, 15);
    createCookie("xml", xml, 15);
}
```

Figura 4.8 – Função JavaScript CarregaMenuSlides()

4.2.3 – Campo de texto

O conteúdo de cada slide em apresentação é inserido num Campo de Texto, que é resultado de uma div. Esta div será inicializada ou atualizada toda vez que um dos slides for requisitado. A função JavaScript responsável por este campo é a CarregaSlide(), que recebe como argumento o número do slide e o nome do arquivo .XML da apresentação. Em seguida, CarregaSlide chama a função xmlMicoxArvore(), responsável por recuperar os dados do slide selecionado e em formatar esses dados no campo de texto. As Figuras 4.9 e 4.11 mostram como são representadas as duas funções e a Figura 4.10 mostra um exemplo do resultado da formatação do campo de texto.

```
function CarregaSlide(num,xml){
    xmlDoc=loadXMLDoc("XML/"+xml+".xml");
    x=xmlDoc.getElementsByTagName("slide");
    //alert(x.length);
    CarregaVideo(num,xml);
    document.getElementById("slides").innerHTML = xmlMicoxArvore(xmlDoc,"", num);

    createCookie("xml", xml, 15);
    createCookie("numPag", num, 15);
}
```

Figura 4.9 – Função JavaScript CarregaSlide()

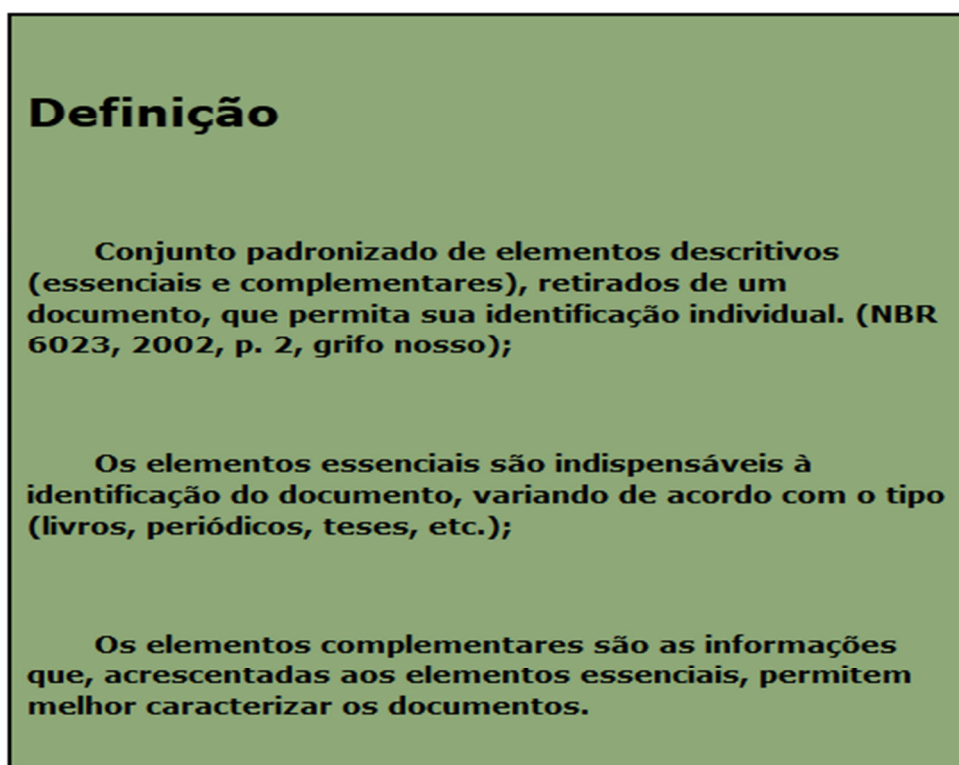


Figura 4.10 – Representação do campo de texto


```

function xmlMicoxArvore(xmlNode,identacao, num){

    var arvoreTxt="";
    var numLocal = num;

    for(var i=0;i<xmlNode.childNodes.length;i++){

        if(xmlNode.childNodes[i].nodeType == 1){

            if(xmlNode.childNodes[i].childNodes.length==0){
                if(xmlNode.childNodes[i].nodeName == "numero"){
                    var numSlide = xmlNode.childNodes[i].nodeValue;
                }
                if(xmlNode.childNodes[i].nodeName == "titulo" && num == numSlide){
                    arvoreTxt = arvoreTxt + "<br />\n" + "<h1 style='font-size: 25px;'>" +xmlNode.childNodes[i].nodeValue + "</h1>";
                }
                else if(xmlNode.childNodes[i].nodeName == "subtitulo" && num == numSlide){
                    arvoreTxt = arvoreTxt + "<br />\n" + "<h1 style='font-size: 20px;'>" + xmlNode.childNodes[i].nodeValue + "</h1>";
                }
                else if(xmlNode.childNodes[i].nodeName == "item" && num == numSlide){
                    arvoreTxt = arvoreTxt + "<br />\n" + "<h1 style='font-size:15px;'>&nbsp; &nbsp; &nbsp;"+xmlNode.childNodes[i].nodeValue+"</h1>";
                }
                else if(xmlNode.childNodes[i].nodeName == "subitem" && num == numSlide){
                    arvoreTxt = arvoreTxt + "<br />\n" + "<h1 style='font-size: 15px;'>&nbsp; &nbsp; &nbsp;"+ xmlNode.childNodes[i].nodeValue + "</h1>";
                }
            }
            else if(xmlNode.childNodes[i].childNodes.length>0){
                if(xmlNode.childNodes[i].nodeName == "numero"){
                    var numSlide = xmlNode.childNodes[i].firstChild.nodeValue;
                }
                if(xmlNode.childNodes[i].nodeName == "titulo" && num == numSlide){
                    arvoreTxt = arvoreTxt+"<br />\n"+"<h1 style='font-size: 25px;'>" +xmlNode.childNodes[i].firstChild.nodeValue+"</h1>";
                }
                else if(xmlNode.childNodes[i].nodeName == "subtitulo" && num == numSlide){
                    arvoreTxt=arvoreTxt+"<br />\n"+"<h1 style='font-size: 20px;'>" +xmlNode.childNodes[i].firstChild.nodeValue+"</h1>";
                }
                else if(xmlNode.childNodes[i].nodeName == "item" && num == numSlide){
                    arvoreTxt = arvoreTxt + "<br />\n"+"<h1 style='font-size: 15px;'>" +xmlNode.childNodes[i].firstChild.nodeValue + "</h1>";
                }
                else if(xmlNode.childNodes[i].nodeName == "subitem" && num == numSlide){
                    arvoreTxt = arvoreTxt+"<br />\n"+"<h1 style='font-size: 15px;'>" +xmlNode.childNodes[i].firstChild.nodeValue + "</h1>";
                }
                arvoreTxt = arvoreTxt + xmlMicoxArvore(xmlNode.childNodes[i],identacao + "", numLocal);
            }
        }
    }
    return arvoreTxt;
}

```

Figura 4.11 – Função JavaScript xmlMicoxArvore()

4.3 – Resultado final

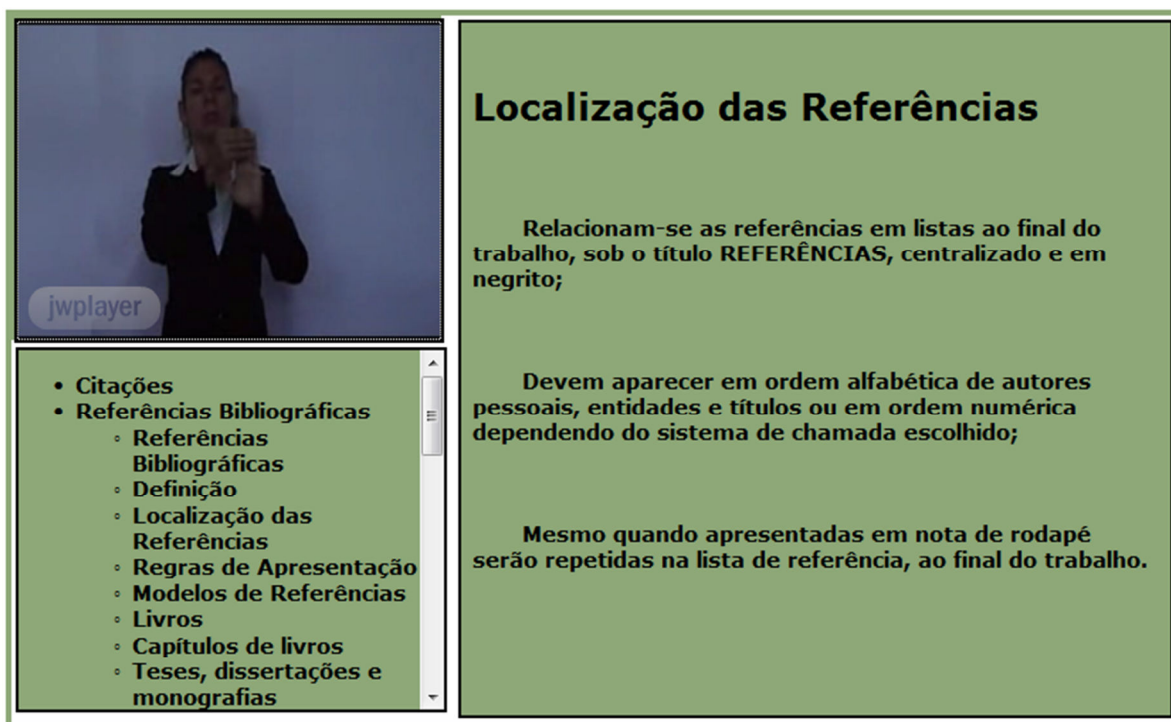
Após a construção do protótipo, a nossa ferramenta foi testada. Primeiramente, através de uma simulação num servidor local, utilizando o programa EasyPHP, e depois a partir da hospedagem em um servidor externo.

Para testá-la no servidor local, não é necessário conexão à internet. O código foi copiado para a raiz da área de armazenamento do servidor Web e acessado a partir do endereço de loopback (<http://127.0.0.1/>).



Figura 4.12 – Tela inicial da ferramenta

Na tela inicial do protótipo, apresentada na Figura 4.12, deve-se escolher primeiramente a apresentação que se deseja exibir. Com isso, o submenu da apresentação em questão é exibido, permitindo ao usuário selecionar um dos slides apresentados. Após a seleção, o vídeo e o texto do slide são exibidos. Ressaltam-se também as funcionalidades do *player* de vídeo, como a possibilidade de parar o vídeo (*pause*), de controlar o volume, de utilizar a barra de tempo para avançar ou retroceder e, também, a opção de assistir ao vídeo em modo tela cheia.



The image shows a presentation slide with a green background. On the left, there is a video player window showing a person speaking, with a 'jwplayer' logo. Below the video player is a table of contents menu. The main content area on the right contains the title and three paragraphs of text.

Localização das Referências

Relacionam-se as referências em listas ao final do trabalho, sob o título **REFERÊNCIAS**, centralizado e em **negrito**;

Devem aparecer em ordem alfabética de autores pessoais, entidades e títulos ou em ordem numérica dependendo do sistema de chamada escolhido;

Mesmo quando apresentadas em nota de rodapé serão repetidas na lista de referência, ao final do trabalho.

- Citações
- Referências Bibliográficas
 - Referências Bibliográficas
 - Definição
 - Localização das Referências
 - Regras de Apresentação
 - Modelos de Referências
 - Livros
 - Capítulos de livros
 - Teses, dissertações e monografias

Figura 4.13 – Apresentação do slide

Para o último teste, foi feito o upload da ferramenta em um servidor da UFC, quando se pode observar o mesmo resultado quando comparado à hospedagem em servidor local.

Capítulo 5 – Conclusão e trabalhos futuros

A partir dos estudos realizados para a implementação da ferramenta e do próprio desenvolvimento da mesma, este capítulo serve para ressaltar a importância em se desenvolver tecnologias assistivas dentro da própria universidade. Dentre as muitas limitações de acesso sofridas pela comunidade que possui algum tipo de deficiência, encontra-se a dificuldade de acesso à informação e a condições de aprendizado. Um exemplo de iniciativa, o estímulo à tradução para LIBRAS de textos em português disponíveis na Web para os deficientes auditivos, é uma das contribuições esperadas por este trabalho.

Além disso, pretende-se também contribuir com a demonstração, através de um protótipo, que é possível e relativamente simples desenvolver ferramentas acessíveis.

Do ponto de vista pessoal, este trabalho representa uma modesta forma de contribuição para a universidade pela formação profissional e pessoal proporcionadas. Com isto, acredito que o trabalho alcançou seu objetivo.

Espera-se que este trabalho sirva de incentivo à comunidade da UFC, formada por alunos, professores e funcionários administrativos, no sentido de melhor receber, servir e educar os alunos com deficiência. Além disto, o trabalho engloba outra área muito visada que é a educação à distância. Uma vez que, a ferramenta poderia estar à disposição de todos os alunos, independente da sua localização, fazendo-se necessário apenas uma conexão com a Internet.

Espera-se também que o protótipo construído possa ser aprimorado, servindo de base para muitos outros projetos, como por exemplo, vídeo aulas.

Do ponto de vista técnico, outro trabalho de continuação que se pode prospectar é o desenvolvimento de funcionalidades que facilitem a edição e a inclusão de novos conteúdos, permitindo também o upload de vídeos e de apresentações, o que foi realizado manualmente neste trabalho.

Finalmente, espera-se que este trabalho sirva de estímulo para que novos estudantes se disponham a desenvolver novos trabalhos sobre tecnologia assistiva em qualquer domínio, sendo uma área em que muito se tem a acrescentar.

Referências Bibliográficas

- [1] REDONDO, Maria Cristina da Fonseca; CARVALHO, Josefina Martins. **Deficiência Auditiva**. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000.
- [2] São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. **Leitura, escrita e surdez**. Secretaria da Educação, CENP/CAPE; organização, Maria Cristina da Cunha Pereira. – 2. ed. - São Paulo: FDE, 2009.
- [3] BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/Introducao%20TA%20Rita%20Bersch.pdf>>. Acesso em: 22 de Julho de 2011.
- [4] SÁ, Elisabete Dias de. **Material Pedagógico e Tecnologias Assistivas**. Disponível em: <www.cnotinfor.pt/inclusiva/pdf/Tecnologias_assistivas_pt.pdf>. Acesso em: 24 de Julho de 2011.
- [5] **Tecnologia Assistiva nas escolas**. Disponível em: <<http://www.itsbrasil.org.br/pages/23/TecnoAssistiva.pdf>>. Acesso em: 29 de Julho de 2011.
- [6] **Tecnologia Assistiva e acessibilidade à WEB**. Disponível em: <http://bento.ifrs.edu.br/acessibilidade/pdf/TA_Acess_Maio2010.pdf>. Acesso em: 30 de Julho de 2011.
- [7] **Projeto TLIBRAS - Tradutor Português x LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais)**. Disponível em: <<http://www.acessobrasil.org.br/index.php?itemid=39>>. Acesso em: 30 de Julho de 2011.
- [8] **HeadMouse**. Disponível em: <<http://nipg.inf.elte.hu/headmouse/headmouse.html>>. Acesso em: 08 de Novembro de 2011
- [9] MIYASAKI, Fábio. **HTML HiperTextMarkupLanguage**. Disponível em: <<http://ultradownloads.uol.com.br/download/Apostila-de-HTML/>>. Acesso em: 3 de Agosto de 2011.
- [10] SILVA, Maurício Samy. **Tutorial CSS**. Disponível em: <<http://www.maujor.com/tutorial/intrtut.php>>. Acesso em: 3 de Agosto de 2011.
- [11] MORRISON, Michael. **Use a Cabeça JavaScript**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008.
- [12] HEITLINGER, Paulo. **Guia Prático da XML**. Porto – Portugal: Inova, 2001.