



**II SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO IFPE – CAMPUS CARUARU
17 a 21 de outubro de 2011
Caruaru – Pernambuco – Brasil**

INCLUDIGITAL: Uma proposta de acessibilidade para deficientes auditivos e visuais na Educação Regular

Marcos de Souza Almeida, mar.souzalmeida@gmail.com³

Leonardo Santos, leosupportetecnico@gmail.com³

Thiago Rodrigo Soares dos Santos, thiago.rssantos@gmail.com³

Luciano Cabral, luciano.cabral@caruaru.ifpe.edu.br^{1,2,3}

¹Campus Caruaru - Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), CEP: 55.040-120, Caruaru-PE

²Departamento de Eletrônica e Sistemas (DES) - Centro de Tecnologia e Geociências (CTG) - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), CEP 50.740-530 - Recife-PE

³Centro Superior de Tecnologia (CST) - Faculdade Maurício de Nassau (FMN), CEP 50.050-200 - Recife-PE

***Resumo:** Este artigo foi realizado como parte das atividades desenvolvidas na disciplina de Administração e Gerenciamento de Redes III e tem como objetivo apresentar problemas cotidianos que ocorrem em estudantes com deficiência visual ou auditiva, a partir do momento de seu ingresso em escolas e/ou faculdades de ensino regular. Utilizando como base a pesquisa realizada, traremos algumas alternativas de soluções para os problemas detectados.*

***Palavras-chave:** Inclusão, Acessibilidade, Libras, Closed Captioning.*

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o desenvolvimento das Tecnologias de Informação (TI's) trouxe uma crescente dependência das pessoas com relação à sua utilização, como por exemplo, a Internet que agrega cada vez mais serviços. Contudo, o uso e conhecimento dessas tecnologias ainda não fazem parte do cotidiano de todos os brasileiros, principalmente devido aos elevados custos de equipamentos, serviços e a dificuldade de utilização por algumas classes.

Como consequência disso, no Brasil, uma grande parcela da população ainda vive à margem desse conhecimento. Essas pessoas ficaram conhecidas como excluídos digitais. Essa dificuldade é ainda maior quando se tratam de pessoas portadoras de necessidades especiais, como os deficientes visuais e auditivos. Estes precisam de hardware e software específicos que facilitam a utilização desses equipamentos. Os softwares conhecidos como leitores de tela ou leitores de tela são utilizados para auxiliar na utilização dos computadores e no acesso às páginas da Internet, de acordo com Leite (2008).

O seguinte projeto visa apresentar os problemas apresentados pelos deficientes auditivos e visuais, assim, nos dando a possibilidade de criar uma solução nova baseada em acessibilidade utilizando softwares que tem a capacidade de capturar a frequência e tonalidade da voz do usuário, e escrevê-lo na tela para que pessoas com deficiência auditiva possam compreender o que se passa naquele momento.

O mesmo pode também ser aplicado aos deficientes visuais, ao ter apresentações de trabalho em sala com exibição de slides, por exemplo, o software capta o que está escrito na tela e começa a ler. A seguir será dada uma explicação técnica sobre o sistema de línguas para surdos e o sistema de legendas, caso não haja a possibilidade da inserção de libras.

2. FUNDAMENTAÇÃO

2.1. LIBRAS

LIBRAS é a sigla da Língua Brasileira de Sinais. As línguas de sinais (LS) são as línguas naturais das comunidades surdas, ao contrário do que muitos imaginam, as línguas de sinais não são simplesmente mímicas e gestos soltos, utilizados pelos surdos para facilitar a comunicação. São línguas com estruturas gramaticais próprias.

Atribui-se às línguas de sinais o status de língua porque elas também são compostas pelos níveis linguísticos: o fonológico, o morfológico, e o semântico. O que é denominado de palavra ou item lexical nas línguas oral-auditivas é chamado de sinal na linguagem de sinais.

O que diferencia as línguas de sinais das demais línguas é a sua modalidade visual-espacial. Assim, uma pessoa que entra em contato com uma língua de sinais irá aprender outra língua, como o francês, inglês, etc. Os seus usuários podem discutir filosofia ou política e até mesmo produzir poemas e peças teatrais.

Origem

LIBRAS (língua brasileira de sinais) tem sua origem na língua de sinais francesa. As línguas de sinais não são universais. Cada país possui a sua própria língua de sinais, que sofre as influências da cultura nacional. Como qualquer outra língua, ela também possui expressões que diferem de região para região (os regionalismos), o que a legitima ainda mais como língua.

Linguagem de Sinais

Os sinais são formados a partir da combinação da forma e do movimento das mãos e do ponto no corpo ou no espaço onde esses sinais são feitos. Nas línguas de sinais podem ser encontrados os seguintes parâmetros que formarão os sinais:

Configurações das Mãos

São formas das mãos que podem ser da datilologia (alfabeto manual) ou outras formas feitas pela mão predominante (mão direita para os destros ou esquerda para os canhotos), ou pelas duas mãos. Os sinais desculpar, evitar e idade, por exemplo, possuem a mesma configuração de mão (com a letra y). A diferença é que cada uma é produzida em um ponto diferente no corpo.

Pontos de Articulação

É o lugar onde incide a mão predominante configurada, ou seja, local onde é feito o sinal, podendo tocar alguma parte do corpo ou estar em um espaço neutro.

Movimentos

Os sinais podem ter um movimento ou não. Por exemplo, os sinais pensar e em pé não têm movimento, já os sinais evitar e trabalhar possuem movimento.

Expressões Faciais e/ou Corporais

As expressões faciais / corporais são de fundamental importância para o entendimento real do sinal, sendo que a entonação em língua de sinais é feita pela expressão facial.

Orientação / Direção

Os sinais têm uma direção com relação aos parâmetros acima. Assim, os verbos ir e vir se opõem em relação à direcionalidade.

2.1.1. Convenções das Libras

A Grafia

Os sinais em libras, para simplificação, serão representados na língua portuguesa em letra maiúscula. Ex.: casa, instrutor.

A Datilografia (Alfabeto Manual)

Usada para expressar nomes de pessoas, lugares e outras palavras que não possuem sinal, estará representada pelas palavras separadas por hífen. Ex.: m-a-r-i-a, h-i-p-ó-t-e-s-e.

Os Verbos

Serão apresentados no infinitivo. Todas as concordâncias e conjugações são feitas no espaço. Ex.: eu querer curso.

As Frases

Obedecerão à estrutura das libras, e não à do português. Ex.: você gostar curso? (você gosta do curso?).

Os Pronomes Pessoais

Serão representados pelo sistema de apontamento. Apontar em libras é culturalmente e gramaticalmente aceito. Para conversar em libras não basta apenas conhecer os sinais de forma solta, é necessário conhecer a sua estrutura gramatical, combinando-os em frases.

Alfabeto

Nesta fase são apresentados a você o alfabeto em português e seus correspondentes em LIBRAS - Língua Brasileira de Sinais.

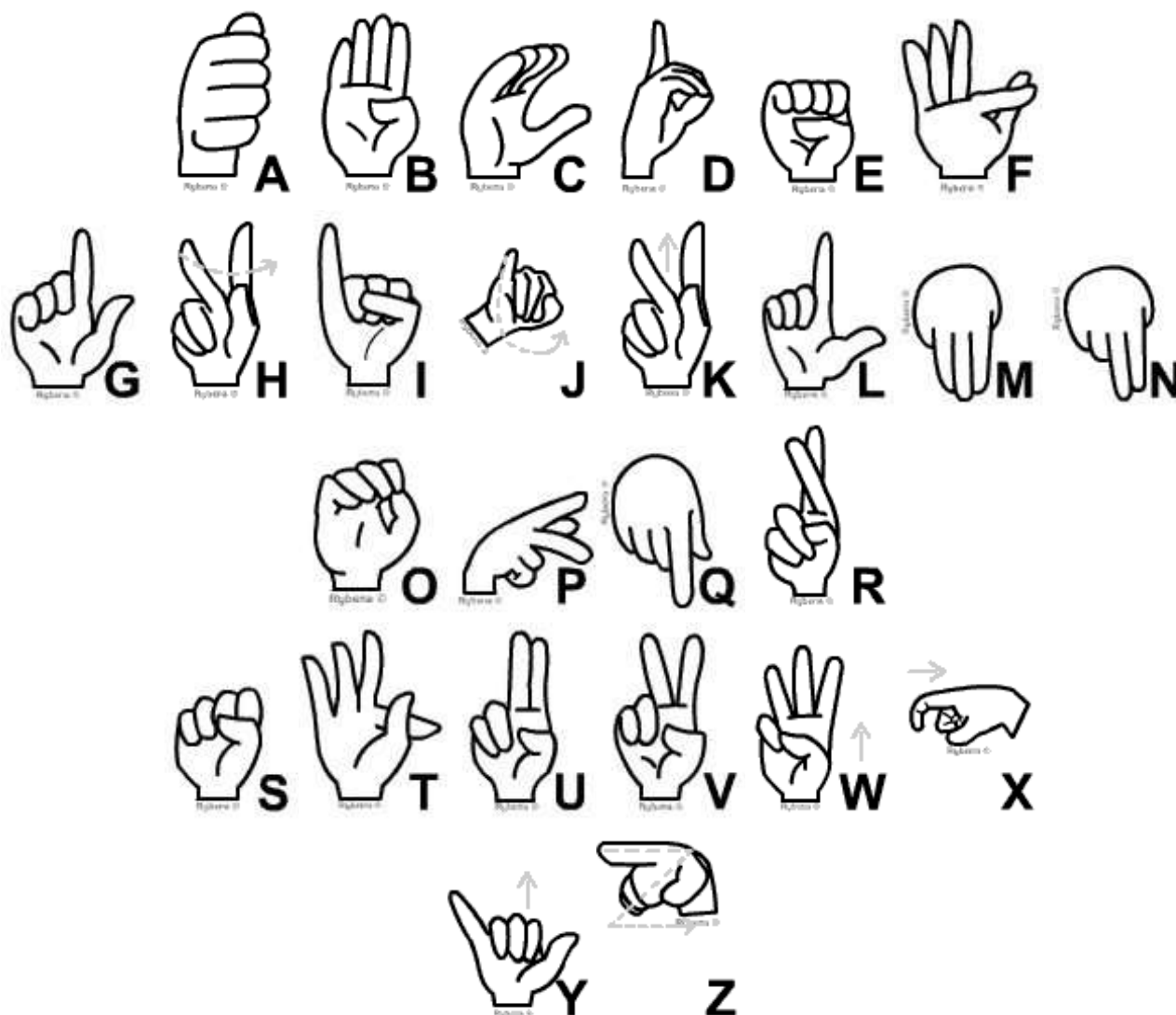


Figura 1. Alfabeto em LIBRAS (Retirado de <http://www.libras.org.br>).

2.2. Closed Caption

Closed Caption ou legenda oculta é um sistema de transmissão de legendas via sinal de televisão. Essas legendas podem ser reproduzidas por um televisor que possua função para tal, e tem como objetivo permitir que os deficientes auditivos pudessem acompanhar os programas transmitidos. As legendas ficam ocultas até que o usuário do aparelho acione a função na televisão através de um menu ou de uma tecla específica.

A legenda oculta descreve além das falas dos atores ou apresentadores qualquer outro som presente na cena: palmas, passos, trovões, música, risos etc. Se o programa é gravado, a informação do *closed caption* geralmente coincide com a do *teleprompter*. (http://pt.wikipedia.org/wiki/Closed_Caption)

Como funciona o *Closed Caption* na televisão?

O *closed caption* pode ser extremamente útil em pelo menos três situações:

1. Uma revolução para os telespectadores surdos;

2. São de extrema utilidade em ambientes barulhentos como aeroportos e terminais rodoviários;
3. Algumas pessoas o utilizam para aprender a ler ou aprender outro idioma.

O *closed caption* é acrescentado no sinal de televisão e torna-se visível com o uso de um decodificador específico que pode ser adaptado a televisores. Este decodificador permite a leitura das legendas, geralmente localizadas na parte inferior da tela, contendo as falas que são ditas no programa. Desde 1993, nos EUA, os televisores com telas de 30 cm ou mais devem conter o decodificador obrigatoriamente, conforme a lei do Sistema de Decodificação Televisiva. É possível também adquirir um decodificador para ser adaptado em televisores antigos.

As legendas ficam ocultas na linha 21, encontrada no espaço branco vertical do sinal de televisão. Caso tenha lido o artigo Como funciona a televisão ou o V-chip (em inglês), deve se lembrar sobre o intervalo. Trata-se de uma parte do sinal de televisão que envia o comando para que o canhão de elétrons transmita a próxima imagem. A linha 21 fica no espaço estipulado para as legendas (assim como o *timecode* e informações do V-chip). Cada imagem pode transmitir duas linhas de caracteres (ou comandos especiais que controlam a cor, brilho, etc.).

Diversos programas e comerciais oferecem legendas hoje em dia. Muitos programas antigos contam agora com essa nova tecnologia. Os programas de TV que possuem essa opção são classificados como "CC". Caso seu televisor tenha o decodificador, você poderá utilizar as legendas. Verifique no manual.

Alguns programas são legendados em tempo real. Ou seja, durante uma transmissão ao vivo ou eventos específicos, as legendas aparecem com apenas alguns segundos de atraso após a fala. Um estenógrafo ouve as falas e digita as palavras num programa de computador especial que adiciona as legendas ao sinal de televisão. O digitador deve ser extremamente rápido e preciso.

Outros programas contêm legendas que foram adicionadas após terem sido feitos. Os escritores de legendas usam roteiros e assistem ao programa para que possam acrescentar palavras que descrevam efeitos sonoros. Num programa de auditório, por exemplo, quando não há diálogo, mas o público está rindo, a legenda dirá "público rindo". (<http://lazer.hsw.uol.com.br/closed-caption.htm>)

Terminologia

O termo "closed" (fechado) em *closed captioning* indica que nem todos os espectadores veem as anotações - apenas aqueles que escolhem decodificá-las ou ativá-las.

Distingue-se de "open captions" (capturas abertas) (algumas vezes chamadas de *burned-in* (queimadas) ou *hardcoded captions* (legendas encodadas via hardware), que são visíveis para todos os espectadores.

A maioria do mundo não distingue as anotações por legendas. Nos EUA e Canadá, estes termos têm significados diferentes, porém: legendas assumem que o espectador possa ouvir, mas não possa reconhecer a linguagem ou o sotaque/dialeto, ou o discurso não está completamente claro, então eles só transcrevem diálogos e alguns textos na imagem. *Captions* (anotações) pretendem descrever para os deficientes auditivos todo o contexto do áudio - linguagem falada e informações não faladas como a identidade dos discussantes e, ocasionalmente, seus jeitos/trejeitos de falar - assim como música ou efeitos sonoros através de palavras ou símbolos.

O Reino Unido, Irlanda e a maioria dos outros países não distinguem entre legendas e anotações, e usam legenda como o termo geral - o equivalente a "Captioning" (anotar?) é normalmente referida como "Legenda para os deficientes auditivos". Sua presença é referenciada na tela por uma nota que diz "Legendas" ou previamente "Legendas 888" (o último é em referência para o canal de tele texto convencional para anotações)

Aplicações

Comumente, *closed captions* são usadas por pessoas surdas ou com deficiências auditivas para auxiliar na compreensão. Elas também podem ser usadas como uma ferramenta para aqueles que estão aprendendo a ler, aprendendo a falar uma língua não nativa, ou em um ambiente onde o áudio é de difícil audição ou propositalmente desligado. As anotações também podem ser usadas por espectadores que simplesmente desejam ler um transcrito junto com a programação de áudio.

Nos Estados Unidos, o Instituto Nacional de Anotações (*National Captioning Institute*) notou que estudantes de inglês como segunda linguagem eram o maior grupo comprador de *decoders* no final dos anos 80 e início dos 90 antes dos decodificadores anexados aos aparelhos se tornassem o padrão nos aparelhos de TV dos EUA. Isto sugeriu que a maior audiência das *closed captions* eram pessoas cuja língua nativa não era inglesa. No Reino Unido, das 7.5 milhões de pessoas usuárias de *closed captions*, seis milhões não tinham surdez ou deficiência auditiva de qualquer grau. (UK: *Television access services*)

Closed captions também são utilizados em ambientes públicos, como bares e restaurantes, onde os fregueses podem não ouvir o áudio devido ao ruído do ambiente, ou onde havia vários aparelhos de TV mostrando diferentes programas de TV, revela Varley (2005, 2008a e 2008b).

Alguns aparelhos de TV podem ser configurados para automaticamente ligarem as anotações caso o áudio seja desligado.

Televisão e Vídeo

No caso de programas ao vivo, que inclui palavras faladas na trilha sonora do programa de televisão, são transcritos por um operador humano (*Speech-to-Text Reporter*) usando estenografia *stenomask* ou outro tipo de máquinas, cuja produção fonética é imediatamente traduzida em texto por um computador e exibido na tela. Esta técnica foi desenvolvida na década de 1970 como uma iniciativa do Serviço de tele texto *Ceefax* da BBC. (<http://teletext.mb21.co.uk/timeline/early-ceefax-subtitling.shtml>)

Em colaboração com a BBC, uma estudante universitária assumiu o projeto de pesquisa do primeiro programa de conversão de fonética para texto com essa finalidade. Às vezes, as legendas das transmissões ao vivo, como boletins de notícias, eventos desportivos, espetáculos ao vivo, shows ao vivo e outras sofrem atrasos de alguns segundos. Este atraso é porque a máquina não sabe o que a pessoa vai dizer em seguida, para depois a pessoa no show, diz a sentença, as legendas aparecem (<http://www.bbc.co.uk/rd/pubs/whp/whp-pdf-files/WHP065.pdf>).

O reconhecimento automático de voz no computador agora funciona bem quando treinado para reconhecer uma só voz, e assim desde 2003, a BBC não faz legendas ao vivo por que alguém retransmite em broadcast.

Em alguns casos o transcrito é avaliado previamente e as anotações são simplesmente mostradas após o programa ter sido editado. Para programas que tem um misto de programação ao vivo e gravados, como programas de notícias, uma combinação das técnicas supracitadas é utilizada.

Para programas pré-gravados, comerciais, e vídeos caseiros, o áudio é transcrito e as anotações são preparadas, posicionadas, e colocadas adiantadamente.

Para todos os tipos de programas em NTSC, as anotações são "encodadas" na linha 21 do intervalo vertical, uma parte da imagem da TV que fica exatamente acima da área não visível e normalmente não vista. Para programas ATSC (TV digital), três fluxos são encodados no vídeo: 2 são compatíveis com o padrão da linha 21, e a terceira é um set de até 63 fluxos de anotações encodadas no formato EIA-708. (ATSC)

Para televisores antigos, um *set-tup box* ou outro decodificador é normalmente exigido. Nos EUA, desde a passagem da lei dos circuitos de decodificadores de televisão, os fabricantes de aparelhos receptores de televisões mais vendidas foram obrigados a incluir a capacidade de exibição de *closed caption*. Aparelhos de TV de alta definição, receptores, e os cartões sintonizadores também estão abrangidos, embora as especificações técnicas sejam diferentes. (Telas de alta definição, ao contrário dos televisores de alta definição, podem faltar legendas.) Canadá não tem lei semelhante, mas recebem os mesmos conjuntos como os EUA na maioria dos casos.

Existem três estilos de Linha 21 *Closed Caption*:

1. *Roll-up* ou *Scroll-up* ou *Scrolling*: As palavras aparecem da esquerda para a direita, para cima, uma linha de cada vez, quando uma linha é preenchida, toda a linha rola para cima para abrir caminho para uma nova linha, e a linha de cima é apagada. As legendas geralmente aparecem na parte inferior da tela, mas pode realmente ser colocado em qualquer lugar, para evitar que atrapalhe os gráficos ou a ação. Este método é utilizado para eventos ao vivo, onde uma sequência de legenda palavra por palavra é necessária.



Figura 2. Um quadro mostrando ainda *closed caption* simulados no estilo *pop-on*.

2. *Pop-on* ou *pop-up* ou *bloco*: A legenda aparece em qualquer lugar na tela como um todo, seguido por outra legenda ou sem legendas. Este método é usado para a maioria dos vídeos pré-gravados da televisão e da programação de cinema. Um erro de alguns programas que usam esse estilo é um espaço em branco aparece no início do programa. Outra é quando a tela momentaneamente se inclina como se fosse o estilo de "*roll up*", tipo de letras aleatórias na tela, e depois volta ao normal. Além disso, a capitalização varia de acordo com o provedor de legenda. Embora na maioria das vezes eles estejam todos em maiúsculas, alguns provedores de legenda terão letras maiúsculas e minúsculas.

3. *Paint-on*: A legenda, seja ela uma simples palavra ou uma linha, aparece na tela à letra por letra, da esquerda para a direita, mas acaba como um bloco estacionário, como na legenda *pop-on*. Raramente utilizado, é mais frequentemente vista em primeiro lugar, quando se tem muito pouco tempo disponível para se ler as legendas ou a "sobreposição" delas adicionadas a uma legenda existente.

Um único programa pode incluir legendas *scroll-up* e *pop-on* (por exemplo, *scroll-up* para a narração e *pop-on* para letras de músicas). Um símbolo de nota musical (sinal de *hash* no Reino Unido, Irlanda e Austrália) é usado para indicar letras de música ou música de fundo. Geralmente, as letras são precedidas e seguidas por sinais de notas musicais (ou *hash*), enquanto os títulos das músicas são enquadrados como um efeito de som. As normas variam de país para país e de empresa para empresa.

No caso de programas ao vivo, algumas novelas, e shows que usam legendas com *scroll-up*, sistema de legenda *Line 21* incluem os símbolos de '>>' para indicar um novo falante (o nome do novo falante, às vezes aparece também), e '>>>' em reportagens para identificar uma nova história. Em alguns casos, '>>' significa que uma pessoa está falando e '>>>' significa duas ou mais pessoas estão falando.

Capitais são frequentemente usados porque muitas casas antigas possuem um decodificador de legendas que não contém sensores para as letras minúsculas g, j, p, q, y, embora praticamente todos os televisores modernos contenham conjuntos de caracteres da legenda com descensores. O texto pode ser em itálico, entre algumas outras opções de estilo. As legendas podem ser apresentadas em cores diferentes também. A coloração é raramente usada na América do Norte, mas às vezes pode ser visto em vídeos de música na MTV e VH-1, e as legendas em créditos de produção. Mais frequentemente, a coloração é usada no Reino Unido, Irlanda, Austrália e Nova Zelândia para a diferenciação dos falantes.

As legendas são frequentemente editadas para torná-los mais fáceis de ler e para reduzir a quantidade de texto exibido na tela. Esta edição pode ser muito menor, com apenas algumas linhas ocasionais sem importância, rigidamente, onde a linha praticamente toda falada pelos atores é condensada. A medida utilizada para orientar esta edição é de palavras por minuto, geralmente variam de 180 a 300, dependendo do tipo de programa. Palavras ofensivas também são legendadas, mas se o programa é censurado para transmissão de TV, a emissora não poderia ter arranjado para a legenda a ser editado ou censurado também.

O "TV Guardian", um aparelho de televisão top box, está disponível para pais que desejam censurar a linguagem ofensiva dos programas, o sinal de vídeo é alimentado na caixa e se ele detectar uma palavra ofensiva na legenda, o sinal de áudio emite um beep ou é silenciado durante esse período de tempo. (http://en.wikipedia.org/wiki/Closed_captioning)

2.3. Dificuldades dos deficientes auditivos em uma escola regular:

Dificuldades de inter-relação encontradas pelo deficiente auditivo devem-se à assimetria lingüística entre ele e os alunos ouvintes, fazendo com que busque a companhia de seus semelhantes. Dificuldades em acompanhar as aulas e assimilar os conteúdos decorrem das próprias limitações da deficiência auditiva, assim como da adaptação pedagógica ineficiente, segundo Campos e de Souza (2003).

3. SOLUÇÃO DO PROBLEMA: PROPOSTA INCLUDIGITAL

Propõe-se a implementação de uma solução que faça uso do software IBM VIA VOICE (www.ibm.com), que é um software de reconhecimento e sintetização de voz em português que permite que você dite ao invés de digitar e escute ao invés de ler. Após este passo, pode-se efetuar a integração com o RYBENÁ (www.rybena.com.br), que é uma tecnologia de comunicação digital (sinalizada), única no mundo, que oferece à comunidade portadora de necessidades especiais (PNE) condições de acesso a serviços públicos e privados, garantindo, assim, a sua autonomia e o exercício pleno da sua cidadania, de forma autônoma e não tutelada.

4. CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS

Assim poder-se-á ter uma solução para os portadores de deficiências auditivas e visuais, por ser uma ferramenta de inclusão social e acessibilidade, permite às pessoas com deficiência auditiva parcial ou total o acesso à informação e contribui efetivamente para o aprendizado da língua escrita e com a ajuda do software sinalizador, permitindo assim que se viabilize a acessibilidade em diversos segmentos, como por exemplo: a adequação de sites Internet conforme padrões internacionais de acessibilidade; sinalização pública em LIBRAS; uso de telefonia celular com tradutor para LIBRAS; utilização de sintetização de voz para leitura de telas na Internet; apoio técnico para atendimento em LIBRAS e tradução em tempo real de textos contidos em páginas da Internet para LIBRAS.

5. REFERÊNCIAS

Alex Varley, Chief Executive, Media Access Australia (April 18, 2005). "Settlement Agreement Between The United States And Norwegian American Hospital Under The Americans With Disabilities Act". U.S. Department of Justice. Retrieved 2009-01-29. "...will have closed captioning operating in all public areas where there are

televisions with closed captioning; televisions in public areas without built-in closed captioning capability will be replaced with televisions that have such capability"

Alex Varley, Chief Executive, Media Access Australia (June 2008). "Submission to DBCDE's investigation into Access to Electronic Media for the Hearing and Vision Impaired". Australia: Media Access Australia. pp. 16. Retrieved 2009-01-29. "The use of captions and audio description is not limited to deaf and blind people. Captions can be used in situations of "temporary" deafness, such as watching televisions in public areas where the sound has been turned down (commonplace in America and starting to appear more in Australia)."

Campos, Andréa Moraes & de Souza, Carla Lima & Almeida, Daniela dos Santos – UFBA – 2003 – Retirado de http://www.cienciasmedicasbiologicas.ufba.br/Pdf_2_2/vol_2_2_09.pdf

Mayor's Disability Council (May 16, 2008). "Resolution in Support of Board of Supervisors' Ordinance Requiring Activation of Closed Captioning on Televisions in Public Areas". City and County of San Francisco.. Retrieved 2009-01-29. "that television receivers located in any part of a facility open to the general public have closed captioning activated at all times when the facility is open and the television receiver is in use."

Leite, Jessica Neiva de Figueiredo - UERN - 2008 - Retirado de http://www.uern.br/pesquisa/encope_trabalhoresumo.asp?c=1777

Ofcom, UK: Television access services

_____. Retirado de <http://www.libras.org.br>

_____. Retirado de http://pt.wikipedia.org/wiki/Closed_Caption

_____. Retirado de <http://lazer.hsw.uol.com.br/closed-caption.htm>

_____. Retirado de <http://teletext.mb21.co.uk/timeline/early-ceefax-subtitling.shtml>

_____. Retirado de <http://www.bbc.co.uk/rd/pubs/whp/whp-pdf-files/WHP065.pdf>

_____. ATSC Closed Captioning FAQ

_____. Retirado de http://en.wikipedia.org/wiki/Closed_captioning

6. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso, incluído no seu trabalho.