

## Hearing The World: Um Ambiente de Apoio à Alfabetização e Comunicação de Deficientes Auditivos e Surdos

**Thatiane de Oliveira Rosa**

Complexo de Informática, Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA)  
Palmas, Tocantins, Brasil  
thatiane@ulbra-to.br

**Danielle Corrêa Ribeiro**

Complexo de Informática, Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA)  
Palmas, Tocantins, Brasil  
danielle@ulbra-to.br

**Elizabeth Maria Martinho da Silva**

Complexo de Informática, Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA)  
Palmas, Tocantins, Brasil  
elizabeth@ulbra-to.br

**Cristina D'Ornellas Filipakis**

Complexo de Informática, Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA)  
Palmas, Tocantins, Brasil  
cristina@ulbra-to.br

### Abstract

A significant parcel of the Brazilian population is carrying of auditory deficiency and deafness. A notable percentage of this population belongs to school age, but few are inserted in this circuit. Thus, it is evidenced that so low amount of students with auditory deficiency and deafness occurs for the fact of Libras (Língua Brasileira de Sinais – Signals Brazilian Language) is not a study object, even so many people dominates it. On the other hand, the listeners do not know the signals' language, what makes difficult their communication with auditory deficient and deaf. This manner, the development of an educative environment was thought, aiming at to assist auditory deficient and deaf as much in their reading and writing's process as well as in their communication with listeners throughout the life.

**Key-words:** auditory deficiency and deafness, Libras, communication

### Resumo

Uma significativa parcela da população brasileira é portadora de deficiência auditiva e surdez. Uma porcentagem notável dessa população encontra-se em idade escolar, porém poucos estão inseridos neste âmbito. Desta forma, constata-se que tão baixa quantidade de estudantes com deficiência auditiva e surdez dá-se pelo fato de Libras (Língua Brasileira de Sinais) não ser um objeto de estudo, embora várias pessoas a dominem. Por outro lado, os ouvintes não conhecem a linguagem de sinais, o que torna sua comunicação com deficientes auditivos e surdos complexa. Com isso, pensou-se no desenvolvimento de um ambiente educativo que visa auxiliar deficientes auditivos e surdos tanto no seu processo de alfabetização como também em sua comunicação com ouvintes ao longo de sua vida.

**Palavras-chave:** deficiência auditiva e surdez, Libras, comunicação

## 1. INTRODUÇÃO

Conforme o Censo 2000 do IBGE [1], aproximadamente 5.790.000 pessoas da população brasileira são portadoras de deficiência auditiva, em diferentes graus, sendo deste total cerca de 160.000 surdas. Outro fato relevante é que mais de 406.000 dos brasileiros com algum grau de deficiência auditiva estão em idade escolar, sendo que por volta de 13% estavam matriculados na educação básica em 2003, ou seja, 87% dessas crianças estão fora da escola, como divulga o Censo Escolar 2004. Ainda, pouco mais de 2.000 estudantes cursam o ensino médio e, somente 300 estão inseridos no Ensino Superior [2].

Assim, pode-se notar que um dos motivos de tão baixa porcentagem de estudantes com deficiência auditiva é o fato de não haver aulas na Língua Brasileira de Sinais (<sup>1</sup>Libras), tornando-se a barreira central da inserção de tal linguagem no sistema escolar, embora se estime que 60% das pessoas portadoras de tal deficiência conhecem Libras. Por outro lado, os ouvintes não entendem a linguagem de sinais, o que torna sua comunicação com os surdos complexa. Portanto, o processo de aprendizagem e a inclusão social dos surdos mostram-se trabalhosas. Visando amenizar tal problema, sancionou-se a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que reconhece como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais e outros recursos de expressão a ela associados [3].

Através de pesquisas de campo realizadas em escolas públicas e privadas do Estado do Tocantins, sendo algumas especializadas no ensino a pessoas com deficiência auditiva e surdez, constatou-se a visível falta de estrutura que há no que diz respeito ao atendimento de tais pessoas, fato que também ocorre na maioria das instituições brasileiras de ensino. Essa falta de estrutura está relacionada à capacitação de profissionais na interação e adoção de metodologias pedagógicas não clássicas, uma vez que, como apresentado, Libras não é comumente utilizada e, ainda, tais profissionais deparam-se com situações não antes enfrentadas em seu dia-a-dia, o que muitas vezes causa um sentimento de receio e desafio. Além disso, são poucas as ferramentas tecnológicas que tentam auxiliar nesse processo de adaptação educacional.

Outro problema de fundamental importância é o preconceito existente para com os deficientes auditivos e surdos, ainda hoje presente em uma sociedade antropocêntrica regida por modismos que determinam, além de vestimentas, condutas. Na maioria das vezes, o que ocasiona tal discriminação é a falta de informação sobre o assunto.

Como tentativa parcial de solucionar os problemas relatados, no dia 22 de dezembro de 2005 foi legislado o Decreto nº 5.626 que, no Capítulo IV, visa garantir o uso e a difusão da Libras e da Língua Portuguesa para o acesso das pessoas surdas à educação. Segundo o Artigo 14, “As instituições federais de ensino devem garantir, obrigatoriamente, às pessoas surdas, acesso à comunicação, à informação e à educação nos processos seletivos, nas atividades e nos conteúdos curriculares desenvolvidos em todos os níveis, etapas e modalidades de educação, desde a educação infantil até a superior” [4]. Ainda, no § 1º do referente Artigo, “Para garantir o atendimento educacional especializado e o acesso previsto no **caput**, as instituições federais de ensino devem: ofertar, obrigatoriamente, desde a educação infantil, o ensino da Libras e também da Língua Portuguesa, como segunda língua para os alunos surdos; prover as escolas com professores de Libras ou instrutor de Libras, tradutor e intérprete de Libras-Língua Portuguesa, professor para o ensino de Língua Portuguesa como segunda língua para pessoas surdas, professor regente de classe

---

<sup>1</sup>Libras – Forma de comunicação e expressão, em que o sistema lingüístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constitui um sistema lingüístico de transmissão de idéias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil [4].

com conhecimento a cerca da singularidade lingüística manifestada pelos alunos surdos; garantir o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos surdos, desde a educação infantil, nas salas de aula e, também, em salas de recursos, em turno contrário ao da escolarização; apoiar, na comunidade escolar, o uso e a difusão de Libras entre professores, alunos, funcionários, direção da escola e familiares, inclusive por meio da oferta de cursos; disponibilizar equipamentos, acesso às novas tecnologias de informação e comunicação, bem como recursos didáticos para apoiar a educação de alunos surdos ou com deficiência auditiva” [4].

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. Metodologia Adotada**

O desenvolvimento do sistema teve início através de pesquisas de campo realizadas tanto em escolas públicas quanto privadas, sendo que dentre estas podem ser encontradas tanto instituições tradicionais quanto especializadas no ensino de deficientes auditivos e surdos. Nas várias instituições visitadas, foram selecionadas uma tradicional e outra especializada, localizadas nos municípios de Paraíso do Tocantins e Palmas, no Estado do Tocantins, Brasil. Na instituição tradicional, obtiveram-se relatos de vários profissionais, os quais assumiram não possuírem métodos didáticos apropriados para aplicar no processo de aprendizado de estudantes portadores de deficiência auditiva e surdez, como também um preparo no que diz respeito à postura que é preciso assumir na interação com esses estudantes. Nesta instituição, estudantes portadores de tal deficiência encontram-se inseridos em salas de aula juntamente com alunos ouvintes, porém não possuem uma participação efetiva durante as aulas. Estes ficam isolados, realizando atividades diferentes dos demais alunos da sala de aula. Já na instituição especializada escolhida, aulas exclusivas são oferecidas, na qual os alunos realizam atividades que abordam tanto a Língua Portuguesa quanto Libras. Vale ressaltar que nas instituições visitadas constatou-se que os alunos que apresentam deficiência auditiva e surdez obtêm um melhor desempenho quando estes se encontram utilizando computadores, apresentando uma visível facilidade no manuseio destes. Todos os fatos citados foram comprovados por meio de entrevistas com educadores e análise de comportamento em sala durante as aulas em ambas as instituições de ensino, realizadas pelas desenvolvedoras do projeto.

Foram também realizadas pesquisas bibliográficas, tanto em meio eletrônico quanto em livros e revistas. Estas possibilitaram a aquisição de conhecimento a respeito de censos, estatísticas, leis e decretos; formas pedagógicas de ensino; instituições que trabalham exclusivamente com deficientes auditivos e surdos; situações vividas por deficientes, os quais relatam as dificuldades por eles enfrentadas em seu dia-a-dia; jogos pedagógicos; e sistemas que tratam da tradução da Língua Portuguesa para Libras.

A partir de então, procurou-se por profissionais da educação, de fundamental importância para o levantamento de requisitos do sistema, e deu-se a modelagem do sistema e sua implementação de forma iterativa. Foram procurados também profissionais da área tecnológica, os quais auxiliaram na seleção de tecnologias destinadas à captação de som. Tais profissionais ainda auxiliaram na escolha de periféricos e dispositivos móveis que suportem o sistema e, ao mesmo tempo, de um custo financeiro acessível à maioria das instituições brasileiras.

## 2.2. Materiais

Quanto às tecnologias, para a modelagem do sistema utilizou-se a UML (*Unified Modeling Language*), por ser uma linguagem-padrão para a estruturação de projetos de *software*.

O sistema baseia-se em .NET por ser uma plataforma de desenvolvimento de aplicações rica em recursos e que, ao mesmo tempo, é um ambiente gerenciado e de execução protegida. A linguagem C# foi escolhida para a implementação do sistema, por esta ser compatível com a plataforma adotada, além de ser simples, moderna, orientada a objetos, fortemente tipada e robusta. As características de tal linguagem possibilitam a rápida construção de soluções. Os módulos do sistema foram desenvolvidos utilizando a ferramenta Microsoft Visual Studio 2005 [5], que consiste em um ambiente de desenvolvimento abrangente, que possibilita a construção de aplicações com multicamadas de alta performance e se caracteriza como um ambiente produtivo, possibilitando a criação de uma grande variedade de soluções baseadas no Windows, Web e Dispositivos Móveis. No que se refere à implementação do módulo de comunicação, testes foram realizados através do emulador do próprio Visual Studio 2005. Além disso, vale ressaltar que tal ferramenta suporta a plataforma .NET e possibilita a codificação da linguagem C#.

Para a codificação da base de dados do sistema, adotou-se o SQL (*Structured Query Language*), por esta ser uma linguagem padrão para realizar operações de acesso a Banco de Dados. Esta linguagem é independente de *hardware* e *software*, além de ser simples, intuitiva e permitir o tratamento e manipulação de dados relacionais. Quanto ao SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados), optou-se pela utilização do Microsoft SQL Server 2005 [6], por possuir uma estreita integração com o Visual Studio 2005, ser uma plataforma de base de dados abrangente, segura e confiável.

Utiliza-se ainda a API Microsoft Speech, a qual é responsável por interpretar a fala captada, possuindo versões para diversos idiomas, tais como Português (Brasil e Portugal), Espanhol e Inglês. A identificação da fala realizada pela API é feita através de uma gramática previamente elaborada em XML (*eXtensible Markup Language*).

Quanto aos *hardwares*, vale destacar a caneta digital I-Pen Mouse, utilizada durante os testes sobre os exercícios. Dentre os dados técnicos desse periférico, possui um tamanho de 142 x 15 x 21 mm, peso de 25 g, com entrada para porta USB e resolução de 800 dpi. No que se refere às principais características de tal dispositivo, este assume a função de um mouse óptico e transforma escritas manuais em texto em formato digital. Vale ressaltar que esta caneta digital não necessita de especificações de *hardware* avançadas, pois requer Pentium CPU ou superiores, sistema operacional Windows a partir da versão Windows98 e MAC OS 9.X ou superiores.

## 3. HEARING THE WORLD

Em todo o contexto apresentado anteriormente, surge a idéia de elaborar um sistema, intitulado Hearing the World, que auxilie o docente no processo de ensino de pessoas portadoras de deficiência auditiva e surdez, tanto da Língua Portuguesa quanto da Libras. O ambiente educativo tem como intuito prover uma nova forma de ensino, difundir a Língua Brasileira de Sinais, além de combater a exclusão social e, conseqüentemente, a digital. Desta forma, pode-se afirmar que o sistema Hearing the World acompanha os deficientes auditivos e surdos ao logo de suas vidas, iniciando-se na alfabetização e prolongando-se no momento de sua comunicação com ouvintes.

De forma geral, o funcionamento do Hearing the World dá-se a partir do momento em que o educador pronuncia uma letra/palavra em um microfone (acionado por uma tecla do teclado). A partir disto, o som captado é representado, na tela do computador, relacionado à imagem, palavra, símbolo (Libras), sílaba, além de uma animação simulando a pronúncia através dos movimentos labiais, sendo cada item apresentado de acordo com o contexto. Por exemplo, ao ser pronunciada a letra 'A', o sistema apresenta a própria letra, uma palavra que a identifica (como por exemplo, abelha), uma imagem correspondente à palavra, a representação da letra em Libras e, por fim, uma simulação do movimento labial pronunciando tal letra, como ilustrado na Figura 1. Uma vez que sem Libras o aluno tem que se concentrar apenas na leitura de lábios e 50% da mensagem se perde, a representação do movimento labial é um dos fatores essenciais para garantir que o objetivo do sistema seja atingido, enquanto o aluno não possui domínio sobre Libras.



Figura 1: Representação de Fala.

Outro recurso que o sistema disponibiliza é a possibilidade de realizar exercícios como, por exemplo, tracejado, caligrafia, completar e formar palavras, circular e associar imagens às letras/palavras, entre outros. Todos esses exercícios são realizados com o auxílio de uma caneta digital, evitando, desta forma, a utilização do mouse em movimentos mais delicados, que exigem maior coordenação motora. Entretanto, a utilização da caneta digital não restringe o uso do tradicional mouse. Com a utilização da caneta digital, a coordenação motora do aluno será desenvolvida ao longo dos exercícios. A Figura 2 ilustra um dos exercícios disponíveis no sistema, que consiste na associação de imagens a letras na Língua Portuguesa como também em Libras.

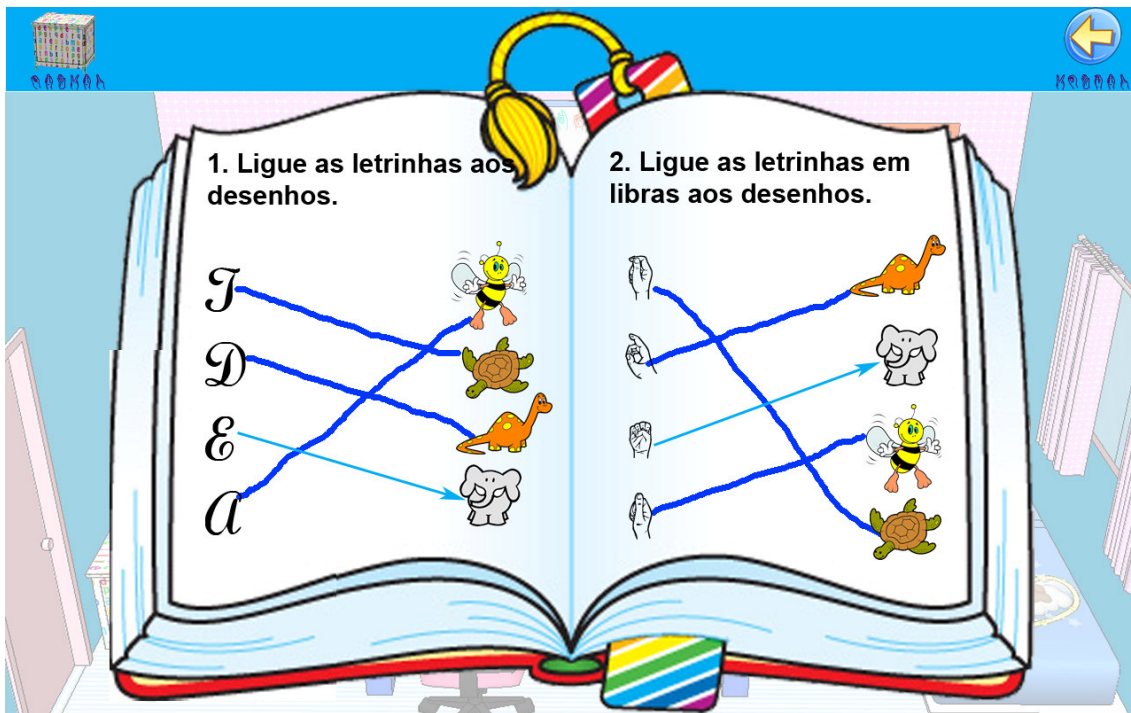


Figura 2: Exemplo de Exercício (ligar).

Vale ressaltar que tanto o conteúdo das aulas ministradas quanto os exercícios realizados pelo aluno podem ser armazenados para estudos posteriores.

Por fim, além de o sistema auxiliar o aluno durante todo o processo de alfabetização disponibiliza, ele também o acompanha ao longo de sua vida, auxiliando-o no processo de interação com a sociedade, através, principalmente, de dispositivos móveis. Por exemplo, enquanto um deficiente auditivo ou surdo estiver utilizando o sistema ao se comunicar com um ouvinte, tudo o que está sendo dito pelo ouvinte aparece para o deficiente auditivo ou surdo, em seu dispositivo, em Libras e em forma de texto na Língua Portuguesa, como demonstrado na Figura 3.



Figura 3: Módulo Comunicação.

É importante enfatizar ainda que o sistema Hearing the World destina-se não somente aos deficientes auditivos e surdos, mas também aos ouvintes. Isso deve-se ao fato do sistema, ao captar a fala, repetir o que fora pronunciado, caso o educador tenha habilitado tal funcionalidade. Além disso, os ouvintes aprenderão Libras, contribuindo para que tal língua seja adotada como objeto de estudo. Os ouvintes ainda desenvolverão sua coordenação motora, ao realizar exercícios com o auxílio da caneta digital. Acentua-se que todos os recursos que o sistema oferece estão adaptados tanto para computadores Desktop quanto para dispositivos móveis como, por exemplo, Ultra Mobile PC, Pocket PC e Laptops.

Ainda, como tentativa de aprimorar o sistema, pretende-se estender o suporte a idiomas de outros países como, por exemplo, o Inglês e o Português de Portugal. Isso, na tentativa de solucionar o problema de comunicação que há entre deficientes auditivos e surdos com ouvintes que atinge não só o Brasil, mas também os demais países.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme dados apresentados no início deste documento fica nítido que uma quantidade significativa da população brasileira é portadora de deficiência auditiva e surdez, sendo que, deste total, há uma parcela mínima que possui conhecimento em Libras e encontra-se inserida em um âmbito escolar. E estes poucos que freqüentam alguma instituição de ensino enfrentam situações embaraçosas e preconceituosas, ocasionadas pela falta de preparo e informação por parte dos profissionais da educação, além da falta de apoio, muitas vezes do próprio Governo, embora haja leis que amparam tais pessoas.

Desta forma, acredita-se que a implantação de um sistema tal como o Hearing the World é de grande aceitação, pois auxilia e acompanha deficientes auditivos e surdos desde o seu processo de alfabetização à sua comunicação com ouvintes, a qual atualmente é limitada ao domínio da Língua Brasileira de Sinais. O sistema possibilita também que o aluno desenvolva sua coordenação motora com a utilização de uma caneta digital, para a realização de exercícios. Tal sistema não é limitado ao uso exclusivo de deficientes auditivos e surdos, podendo ser utilizado facilmente por ouvintes, que receberão benefícios semelhantes no que diz respeito à alfabetização. Ainda, possibilita que o usuário não fique restrito apenas em computadores Desktop, fazendo com que, em qualquer lugar, através de um dispositivo móvel, ele possa se comunicar com outras pessoas e, inclusive, utilizar o sistema em outros idiomas.

De forma geral, torna-se evidente que o sistema Hearing the World proporciona aos deficientes auditivos e surdos uma oportunidade de inserção no domínio escolar como também na sociedade como um todo, o qual facilita seu conhecimento e interação. E, além disso, promove a inclusão digital dos mesmos, os quais já apresentam grande facilidade em lidar com esse tipo de tecnologia, hoje de fundamental importância para todas as faixas etárias. Embora haja pessoas que pensam no sistema como algo inviável, no que se diz respeito a recursos financeiros, por este necessitar de ambientes informatizados e outros instrumentos como, por exemplo, caneta digital e dispositivos móveis, constatou-se que tal pensamento é errôneo, uma vez que todas as instituições brasileiras devem possuir laboratórios de informática e o Governo deve apoiar projetos tecnológicos educacionais. Conforme [7], o Governo Federal, através do projeto UCA (Um Computador por Aluno), está se preparando para implantar laptops nas escolas públicas de todos os Estados do país no ano de 2008, visando atingir cerca de 250.000 estudantes. Ainda, através de pesquisas e entrevistas, constatou-se que muitas instituições se mostraram interessadas, afirmando a grande

utilidade do sistema e apoio de empresas, organizações, institutos e, até mesmo, do próprio Governo para sua implantação

## REFERÊNCIAS

- [1] IBGE. 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em: fevereiro 2007.
- [2] 87% das crianças com deficiência auditiva estão fora da escola. Disponível em: <<http://www.ciranda.org.br/2004/noticiafull.php?mode=ver&id=52>>. Acessado em: fevereiro 2007.
- [3] BRASIL. Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e da outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, p.23, 2002.
- [4] Legislação da Deficiência Auditiva. **Linguagem de Sinais**, São Paulo, n. 01, p. 13.
- [5] MSDN Brasil. **Visual Studio 2005 Professional Edition**. Disponível em: <<http://www.msdnbrasil.com.br/visualstudio/Default.aspx>>. Acessado em: setembro 2006.
- [6] Microsoft Portugal. **O que é o SQL Server 2005?** Disponível em: <<http://www.microsoft.com/portugal/sql/prodinfo/overview/what-is-sql-server.msp>>. Acessado em: setembro 2006.
- [7] NUBLAT, Johanna; BENEVIDES, Mariana. **Governo Apressa a Expansão de Laptops em Escolas Públicas**. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/treinamento/novoemfolha43/te20070629029.shtml>>. Acessado em: julho 2007.