

# Sistema tradutor de textos em português para LIBRAS numa rede interna

---

*Alexandre Martineli Biagi<sup>1</sup>*

*Eberson Lima Spadoni<sup>2</sup>*

*Msc Paulo Sergio Prampero<sup>3</sup>*

## Introdução

**P**ara entender a utilidade de um tradutor da língua portuguesa (escrita) para a LIBRAS, faz-se necessário entender um pouco sobre a diferença existente entre um indivíduo que por algum motivo parou de ouvir quando criança e um indivíduo que nasceu surdo. Em geral são esses os dois grupos que mais sofrem, já que os adultos que perdem a audição já aprenderam o processo da fala e tem melhor desenvolvimento social, emocional e intelectual, segundo Fernando C. Capovilla (2001). Só assim tem-se uma visão mais clara de como um surdo está em desvantagem com qualquer outra pessoa, mesmo esta tendo outra deficiência física que não as mentais.

Por fim, ver-se-á como o usuário utilizará o tradutor e poderão ser compreendidos os processos realizados para a tradução.

O sistema apresentado foi desenvolvido para ser uma poderosa ferramenta a ser usada por educadores e educandos, com o intuito de facilitar o processo de interação dos ouvintes para com os surdos, favorecendo o ambiente familiar e escolar, entre outros.

O sistema que aqui se encontra destina-se a surdos brasileiros, natos ou naturalizados e tem como objetivo traduzir sentenças de textos escritos na língua portuguesa para LIBRAS, a Língua Brasileira de Sinais.

Para entender a origem do problema, no qual os surdos estão imersos, deve-se realizar uma breve análise em algumas partes da

---

*1 Aluno do 4º ano de Ciências da Computação da Universidade Paulista (UNIP). Apoio da UNIP — Campus São José do Rio Preto II E-mail: alexmarbi@yahoo.com.br*

*2 Aluno do 4º ano de Ciências da Computação da Universidade Paulista (UNIP). E-mail: ebersonspadoni@hotmail.com*

*3 Mestre em Matemática Aplicada e Computacional pelo ICMC/ USP. E-mail: prampero@bol.com.br*

história da humanidade. No entanto, se a elas adicionarmos a falsa crença, tão disseminada na lingüística até inícios da década de 60, de que a linguagem falada é a única forma de linguagem, ficará mais fácil entender boa parte dos preconceitos que cercam os surdos até os dias atuais.

Com Capovilla<sup>4</sup> (2001), há referências a textos clássicos e até sacros que foram base da desculpa usada até o presente momento, ignorando assim os direitos dos surdos à educação.

Segundo Aristóteles, no século IV a.C., o processo de aprendizagem ocorria através da audição. Sendo assim, os surdos seriam mais difíceis de educar que os cegos. Com Paulo de Tarso, na sua Epístola aos Romanos, à fé provém de se ouvir a palavra do Cristo, logo, os surdos não teriam acesso à salvação da alma (*“Ergo fides ex auditu, auditur autem per verbum Christi”*).

Já Kant (1793) conclui, na sua Antropologia, a partir de uma perspectiva pragmática, que os surdos não podem atingir mais do que um análogo da razão e que o surdo *“nunca chegará aos conceitos gerais porque os sinais de que ele precisará para tanto nunca serão capazes de representar uma generalidade”* (1980, p.49 e p.54).

Para Schopenhauer, os surdos não teriam acesso direto ao raciocínio, já que o raciocínio depende da linguagem. Até mesmo Saussure (1916), o pai da lingüística, concebia que os sinais eram uma forma inferior de comunicação, com um vocabulário limitado, equivalentes à mera gesticulação mímica, sem estrutura hierárquica, gramática ou abstração.

Somente com Wilhelm Wundt (1911), em sua Psicologia Étnica, temos um tratado defendendo a língua de sinais como um idioma autônomo e que o surdo possui uma cultura própria. Mas a linguagem de sinais só foi estudada em meados do século XX, com Stokoe, em Washington, D.C.

Poucos percebem a importância da comunicação no desenvolvimento do ser humano e é analisando esse processo de aquisição da linguagem que se percebe que, durante tal processo, o ser humano desenvolve sua personalidade e cultura. Um indivíduo, em geral, tem como sua primeira língua a “língua materna” de seu país.

---

<sup>4</sup> Vide volume 2, da obra.

E é por meio dessa linguagem que se comunica com outras pessoas e consegue aprender a leitura e a escrita, tão usadas para interagir com outros e fazer-se entender no meio em que vive.

Diz Simonek: *“a audição é um canal sensorial de extrema importância para o desenvolvimento da linguagem, pois é por meio dela que a criança organiza o pensamento...”*; Vygotsky (1988) e Gomes (2005), afirmam que o cérebro é moldável, possui plasticidade e que, durante a infância, acontece a “formação social da mente”, fortemente influenciada pela ordenação lógica simbólica que a fala produz sobre a atividade cognitiva.

Informa Gomes que a partir dos três primeiros meses, todos os bebês já apresentam capacidade comunicativa, no sentido de decodificar sinais significativos da linguagem impressiva: para uns, auditiva, e para outros, visual. Porém ainda se encontra que *“as crianças surdas pré-linguais apresentam peculiaridades em relação às surdas pós-linguais que já adquiriram pronúncia, sintaxe, inflexão e vocabulário”*. Estas costumam apresentar um comportamento agitado e agressivo ou, ainda pior, tornando-se passivas.

Nota-se que, normalmente, não há um lar de não-surdos preparado para receber uma criança que precisa de estímulos visuais para compreender o mundo à sua volta. Surge, então, a necessidade de uma intervenção “precoce”, com a finalidade de esclarecer à família suas dúvidas a respeito do trato com o seu próprio filho (JERUSALINSKY, 2001).

Essa intervenção deve iniciar-se até, no máximo, os seis primeiros meses de vida, segundo Simonek. Passado esse período, aos dezoito meses de vida, os bebês surdos já apresentam orientação hipervisual — quando precocemente expostos a uma “conversa de bebê” com seus pais, em termos visuais — e que, após esse período, temos até o segundo ano de vida para diagnosticar a surdez. Mesmo assim, haverá diferenças no rendimento lingüístico nestas crianças — após tal período, o surdo irá parecer mentalmente deficiente.

No intento de amenizar os problemas pelos quais passam os surdos, auxiliar os intérpretes e reduzir as dificuldades dos educandos, foi desenvolvida esta ferramenta de tradução Português/LIBRAS.

## Objetivo da pesquisa

O objetivo principal é desenvolver um sistema de tradução que faça a conversão de um texto em português para LIBRAS, de forma equivalente, concisa e clara. Assim sendo, é fundamental que o texto inicial seja tratado para que a tradução utilize o máximo de sinais previamente definidos em LIBRAS, soletrando apenas as palavras desconhecidas para o sistema. Um objetivo secundário é que a base de dados do sistema seja dinâmica, ou seja, cresça com o tempo, evolua.

## Metodologia

O tradutor vem ao encontro do desejo da sociedade por sistemas de tradução automática. Foi desenvolvido na linguagem de programação Java, pelo fato de que essa linguagem é intimamente ligada ao paradigma de programação orientado a objetos, além de possuir estruturas próprias, tais como as de alocação dinâmica de memória, controle de multi-threading, suporte multimídia, não ser proprietária<sup>5</sup> e possuir suporte multiplataforma<sup>6</sup>. O tradutor é uma aplicação que funciona em um modelo Cliente/Servidor. Assim, pode ser utilizado tanto em uma rede interna (um laboratório) quanto externa (na Internet).

Como parte do tradutor, existe um banco de dados com palavras em português cadastradas, assim como o caminho e o nome dos sinais correspondentes em LIBRAS. O banco de dados utilizado é o Firebird 1.5, que é de distribuição gratuita.

Os sinais apresentados como resultado da tradução são apresentados em vídeos com base em CDs encaminhados pelo Instituto Nacional de Educação aos Surdos, que possibilitaram o desenvolvimento do projeto. O INES, órgão do Ministério da Educação, tem sede na cidade do Rio de Janeiro e é centro de referência nacional na área da surdez.

Para o desenvolvimento do projeto, os vídeos foram coletados e catalogados em uma base de dados. Foi definida uma estratégia de

*5 Alguns programas para computador são gratuitos, ou seja, de propriedade da humanidade.*

*6 Isto indica que o programa pode funcionar em mais de um sistema operacional.*

pré-processamento do texto em português recebido, definida uma estratégia de tradução e o sistema implementado. A seguir, vemos descrições mais detalhadas desse processo.

### **Núcleo de tradução**

No intuito de conseguir uma tradução mais precisa, as palavras foram classificadas por categorias, separando-as por nomes próprios de pessoas, cidades, estados, continentes e países, substantivos, artigos, adjetivos, numerais, pronomes, verbos, advérbios, preposições, conjunções, alfabeto, e “outros”, sendo que a categoria “outros” é aplicada a algum verbete que não se enquadre nas demais classificações supracitadas.

Na base de dados, existe uma tabela de palavras onde são cadastrados verbos no infinitivo, palavras em Português, números de zero a nove e as letras do alfabeto. Também existe uma tabela de sinônimos, onde estão cadastradas as palavras sinônimas às que já estão cadastradas na tabela principal. Uma palavra cadastrada na tabela principal pode ter várias palavras correspondentes na tabela de sinônimos.

Outra tabela existente é a tabela de verbos. Nessa tabela, ficam as conjugações verbais dos verbos cadastrados no infinitivo na tabela principal. Para cada verbo existente na tabela principal, existem várias conjugações verbais correspondentes a ele na tabela de verbos.

Existe ainda a tabela de nomes, que contém, a princípio, somente nomes de pessoas. Nomes de pessoas em LIBRAS devem ser soletrados. Por isso, existe a necessidade de uma tabela separada para tais nomes. Essa é a única tabela que ficará a disposição do usuário para que ele possa acrescentar novos nomes. Além de nomes de pessoas, o usuário poderá inserir nomes de lojas, cidades, e quaisquer nomes próprios que ainda não estejam no banco de dados. Lembrando que todas as palavras cadastradas nesta tabela serão sempre apresentadas como resultado da tradução para LIBRAS soletrada.

Os caminhos com os nomes dos vídeos ficam armazenados na tabela de vídeos e têm correspondência somente com as palavras da

tabela principal, mas não têm correspondência direta com as tabelas auxiliares, de sinônimos, verbo e nomes.

No processo de tradução, para cada palavra que é traduzida é feita a pesquisa para verificar se a mesma se encontra no banco de dados. A pesquisa é feita na tabela principal, e nas auxiliares. Se a palavra estiver nas tabelas de verbos ou sinônimos, é feita uma pesquisa na tabela de palavras para achar a palavra ou verbo correspondente, e para, aí sim, encontrar o sinal correspondente à palavra a ser traduzida. Caso a palavra esteja na tabela de nomes, a palavra em questão é fragmentada e cada letra que a compõe é pesquisada na tabela principal. Então, é feita a correspondência de cada letra com seu respectivo sinal.

Outro aspecto importante a respeito da tradução são os tempos verbais. Em Português, temos vários tempos verbais, mas em LIBRAS temos apenas cinco tempos verbais. O tradutor, atualmente, leva em conta apenas três tempos verbais: passado, presente e futuro. Os outros dois — futuro hipotético e passado distante — não são tratados pelo tradutor, pois exigiriam que o tradutor reconhecesse o contexto da frase, o que, devido a sua alta complexidade semântica, ainda não foi implementado, mas já é alvo de estudos. Foi elaborada a seguinte estratégia para tratar os tempos verbais: os verbos em português cadastrados na base de dados foram classificados em passado, presente e futuro. Ou seja, verbos conjugados no pretérito imperfeito ou mesmo no pretérito perfeito foram todos classificados como passado.

Em LIBRAS, todos os verbos são conjugados regularmente, independente do tempo que se queira expressar o verbo, sempre haverá uma partícula no infinitivo seguida de um sinal indicando seu tempo verbal. O que difere o tempo verbal da frase é um sinal utilizado logo após o verbo. Assim para colocar um verbo no passado, primeiro é utilizado o sinal do verbo no infinitivo e, logo após, um sinal específico que indica passado. O mesmo vale para os outros casos temporais, com exceção do presente — neste caso, basta sinalizar o verbo no infinitivo. O que o tradutor faz quando encontra um verbo em português classificado como passado ou futuro, é acrescentar na resposta da tradução um sinal ou de passado ou de futuro logo após a exibição do sinal do verbo no infinitivo.

Uma outra particularidade tratada pelo tradutor são as palavras compostas. Por exemplo, o pássaro “beija-flor” ou mesmo a expressão “América do Sul”. Como o tradutor traduz da Língua Portuguesa

as palavras isoladamente, ambas as palavras do exemplo teriam uma tradução errada sendo as palavras que as compõem traduzidas de maneira isolada sem uma estratégia adequada para tratá-las. Afinal, “beija-flor” deve ser traduzida com a exibição de um único vídeo “sinalizando” um pássaro beija-flor e não um vídeo “sinalizando” o verbo *beijar* seguido de outro sobre o substantivo *flor*.

A estratégia usada para tratar as palavras compostas consiste em realizar um arranjo com as palavras na proporção de 2 para n até n para n. Os resultados dessas concatenações são comparados com as palavras existentes no banco de dados. Por exemplo, considere uma frase com cinco palavras. Concatena-se a primeira palavra com a segunda e verifica-se se essa nova palavra resultante dessa concatenação existe no banco de dados, assim sucessivamente ocorrerão combinações com todas as palavras existentes na frase. Quando uma palavra composta é identificada, as palavras isoladas que a compõem são desconsideradas pelo tradutor e este passa a considerar a palavra composta como sendo um único elemento de tradução, ou seja, contendo apenas um único sinal correspondente para ser exibido como resultado da tradução.

Na tradução, as sentenças inseridas pelo usuário são armazenadas cada uma em uma posição de um LinkedList, uma lista dinâmica pré-definida, a qual utilizamos para criar um objeto que armazena as frases, palavras e caminhos para os vídeos. Na lista de sentenças, cada posição armazena uma frase. E, a cada item dessa lista, é feita a associação com mais dois outros objetos: uma lista de palavras e uma de caminhos. Em um, são armazenadas as palavras contidas na sentença e, no outro, o caminho para os sinais correspondentes para cada palavra, respectivamente. Para analisar a frase em português e realizar a tradução, cada palavra da frase é colocada em uma posição da lista. Quando encontrado, na base de dados, um sinal correspondente a uma dada palavra, o caminho para esse sinal é armazenado em uma posição correspondente em outra lista. Caso a palavra não seja encontrada no banco de dados, ela simplesmente será soletrada durante o processo de tradução.

Após a análise de cada sentença, são passados, ao visualizador de vídeos, os caminhos e nomes dos vídeos correspondentes às palavras traduzidas. Então, o visualizador exibe um vídeo contínuo com sinais em LIBRAS, informando uma mensagem equivalente ao texto recebido em Português. O processo descrito refere-se ao modo direto de tradução.

O tradutor disponibiliza dois modos de apresentação da tradução. Um deles é denominado Modo Direto. Neste modo, todos os vídeos com a resposta da tradução são apresentados de maneira contínua e ininterrupta, desde o primeiro até o último sinal a ser apresentado. Somente após o fim da apresentação do último vídeo é que fica disponível para o usuário repetir toda a seqüência novamente.

O outro modo é denominado Modo de Treinamento. Neste modo é apresentado um vídeo por vez, sendo que fica à disposição do usuário o controle da exibição dos vídeos. Esses controles são: um botão que permite ao usuário voltar os vídeos, um que permite avançar os vídeos e um que inicia a exibição do vídeo selecionado, imitando as funções de um tocador de CDs.

Na tela em que são exibidos os vídeos, em ambos os modos de exibição, é mostrada a sentença em Português, e também uma sentença com a exata seqüência de palavras que estão sendo sinalizadas. Por exemplo, se o usuário digitar “*Eu estudei em minha casa.*”, aparece esta frase na tela de tradução, e também a seguinte frase “*Eu estudar passado meu casa*”, que são as palavras às quais o tradutor exhibe os vídeos correspondentes. A segunda frase é montada durante o processo de tradução conforme já visto acima. E, conforme os vídeos são exibidos, as palavras correspondentes a eles contidas na segunda frase ficam em destaque, permitindo assim, ao usuário, acompanhar com maior clareza a correspondência entre o texto passado ao tradutor e o resultado da mesma.

O Tradutor funciona no modelo Cliente/Servidor. Nele, a base de dados fica armazenada em um servidor, e o usuário acessa a aplicação através de um *Browser* qualquer. Para tanto, o tradutor foi feito separando a apresentação da lógica da aplicação. O design do Tradutor que foi desenvolvido em HTML, no cliente, fica separado da parte lógica do mesmo, que está no servidor. Com isso, permitimos que o sistema rode em computadores não tão potentes.

## Resultados

Devido ao tratamento das sentenças que o tradutor realiza, temos uma tradução satisfatória para a transmissão da mensagem originalmente recebida em português.



A forma em que os vídeos são apresentados, juntamente com o acompanhamento do texto digitado, possibilita que o usuário associe, com clareza, o sinal que está vendo com a palavra/significado que o representa.

O fato de haver dois modos de exibição dos vídeos faz com que a apresentação da tradução possa satisfazer aos mais diferentes tipos de usuários do sistema.

O sistema, por trabalhar no modelo Cliente/Servidor, é de fácil instalação, visto que só é necessário instalar o *software* no servidor — o acesso, no cliente, dá-se através de qualquer navegador de *internet*.

### **Considerações finais**

Concomitantemente aos atuais modelos educacionais para surdos no Brasil, estamos apresentando uma ferramenta facilitadora, com o intuito de estreitar o canal de comunicação entre ouvintes e não-ouvintes, principalmente daqueles que já possuem o seu dia-a-dia diferenciado; possibilitando a nós, ouvintes e falantes, conhecer e aprender a Língua de Sinais usada no nosso país; tornando de fácil acesso a consulta de termos e traduzindo textos, tais como conversas escritas, auxiliando para que a maioria das famílias possa garantir o bom desenvolvimento de seus filhos natos-surdos, desde que acompanhados por profissionais capacitados.

Por outro lado, também teremos uma ferramenta de inclusão social, que pode auxiliar o surdo a compreender a estrutura da Língua Portuguesa escrita. Talvez não em sua totalidade, mas a tal ponto de saber associar com maior facilidade, já que poderá visualizar as diferenças entre as duas línguas durante o processo de apresentação da tradução. Com base em seu conhecimento da LIBRAS, poderá comparar melhor e, assim, mais facilmente entender as diferenças na estrutura escrita da Língua Portuguesa.

Num próximo passo, em futuras versões, o *software* será capaz de capturar o texto através de microfones, usando modelos de reconhecimento de voz, podendo assim estar disponível em *Palmtops*, celulares e outros dispositivos portáteis. O surdo poderá entender o que se passa nos ambientes que frequenta, desde a escola até a

uma palestra. Poderemos ter esse sistema desenvolvido para auxiliar também o ensino infantil, textos visuais on-line e até termos um tradutor de línguas de sinais que ensinasse a linguagem de sinais de outros países. Chegando o sistema a este nível, e isto não é impossível, a qualidade de vida do surdo melhorará consideravelmente.

## **Bibliografia**

CAPOVILLA, Fernando C. & RAPHAEL, Walkiria D., (2001), **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngüe da Língua de Sinais Brasileira Vol. I e II. — 2.ed. —** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Imprensa Oficial do Estado.

CEGALLA, Domingos P., (1996), **Novíssima Gramática da Língua Portuguesa.** 39ª Edição. São Paulo: Editora Nacional.

DEITEL, Harvey M. & Deitel, Paul J., (2005) **Java: Como Programar.** 6ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall.

FIGUEIREDO, Maria J. F. & Dorziat, Ana., (2003) **Problematizando o ensino de língua portuguesa na educação dos surdos.** (PIBIC — UFSCar) - Espaço: Informativo técnico-científico do INES, nº18/19 — Rio de Janeiro: INES.

RIBEIRO, Maria das Graças., (2003) **É possível a inclusão num modelo excludente?** Espaço: Informativo técnico-científico do INES, nº18/19 — Rio de Janeiro: INES.