

# LIBROL: Software Tradutor de Português para LIBRAS

Raíra S. Carvalho<sup>1</sup>, Jennifer O. Brito<sup>1</sup>, Joziel P. Rodrigues<sup>1</sup>, Igor Q. Silva<sup>2</sup>,  
Pablo F. Matos<sup>3</sup>, Claudio Rodolfo S. de Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, <sup>2</sup>Discente do Curso Técnico em Eletrônica Integrado ao Ensino Médio, <sup>3</sup>Docente de Informática

<sup>123</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA)

Av. Amazonas, 3150, Zabelê – 45.075-265 – Vitória da Conquista – BA – Brasil

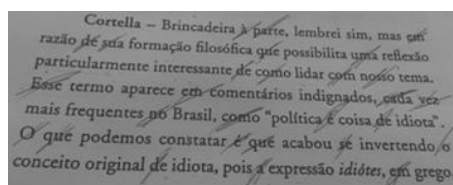
rairacarvalho@live.com, {jennifer.brito3, joziel.pr}@gmail.com,  
igorqsilva@gmail.com, pablofmatos@ifba.edu.br,  
claudiorodolfo@yahoo.com.br

**Abstract.** *The LIBROL is a translator software of texts which works with the Portuguese and the grammatical structure of the Brazilian Sign Language (LIBRAS). It converses Portuguese texts to make easier the comprehension of the deaf students. The software works with a simple interface, using the possibility of the user to add data, for instance, some words that the software could not translate by itself.*

**Resumo.** *O LIBROL trata-se de um software de tradução de textos, que trabalha com a língua portuguesa e a estrutura gramatical da Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS). O LIBROL converte textos em português para facilitar a compreensão dos deficientes auditivos. O software trabalha com uma interface de fácil manuseio, usando de artifícios, tais como, a possibilidade do usuário de acrescentar dados, por exemplo, algumas palavras ainda desconhecidas pelo software.*

## 1. Introdução

A Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS) é a forma de comunicação utilizada pelos deficientes auditivos. Para que uma forma de comunicação seja oficializada como linguagem ou idioma, é necessário que esta possua quatro níveis linguísticos: fonológicos, semânticos, morfológicos e sintáticos [1]. LIBRAS abrange muito mais do que os conhecidos sinais: possui características próprias assim como uma forma peculiar de escrita. A estrutura gramatical da língua de sinais difere-se bastante da língua portuguesa pelas suas particularidades, tais como, ausência de conjunções, interjeições, conectivos e também pela apresentação dos verbos somente na forma infinitiva. Um exemplo de uma estrutura gramatical em LIBRAS é: “*Eu gostar você*”. São estas pequenas diferenças do português que dificultam, por muitas vezes, a compreensão de um texto passado em sala de aula ou ainda de uma atividade escrita no quadro pelo professor. No dia-a-dia é possível encontrar situações referentes à leitura de avisos, placas e sinalizações. Assim, é necessário que haja um aplicativo prático para ser utilizado nessas situações. Na Figura 1 é possível visualizar a forma como um deficiente auditivo percebe um texto. Este mesmo texto é de fácil compreensão para ouvintes da língua portuguesa. A possibilidade de se traduzir um texto da língua portuguesa para a língua de sinais promove uma grande expectativa em relação ao desempenho escolar do aluno portador de deficiência auditiva, uma vez que a partir do uso do tradutor, ele poderá abranger sua compreensão perante um texto e levará a metade do tempo utilizado antes para realizar a leitura do mesmo.



**Figura 1. Exemplo de texto captado por deficientes auditivos**

Nesse sentido, propõe-se o LIBROL, Software Tradutor de Português para LIBRAS. O restante deste artigo está estruturado como segue. Na Seção 2, são apresentadas as técnicas utilizadas no desenvolvimento deste trabalho, enquanto, na Seção 3, são resumidos os trabalhos correlatos. Na Seção 4, é apresentada a proposta do software LIBROL e, na Seção 5, são feitas algumas considerações finais.

## **2. Referencial Teórico**

*Linguagem de Programação* é utilizada para criar programas a serem interpretados por computadores. Há vários paradigmas de linguagem de programação [2]: imperativo, declarativo, funcional e orientado a objetos. O *Banco de Dados* tem como função o armazenamento de dados de forma organizada a fim de possibilitar aos usuários autorizados à recuperação eficiente dos dados. Pode-se distinguir três etapas no desenvolvimento de um projeto de banco de dados [3]: conceitual, lógico e físico. O *Processamento de Língua Natural* (PLN) utiliza da análise sintática, morfológica, semântica e pragmática para fazer um escaneamento na frase e, então, classificar as palavras nas suas determinadas classes [4]. Algumas técnicas utilizadas em PLN são: etiquetador gramatical *Part-Of-Speech*, *Stemming* e *Stopword*. As *Expressões Regulares*, por sua vez, servem para encontrar rapidamente trechos de texto informando apenas o seu formato [5].

## **3. Trabalhos Correlatos**

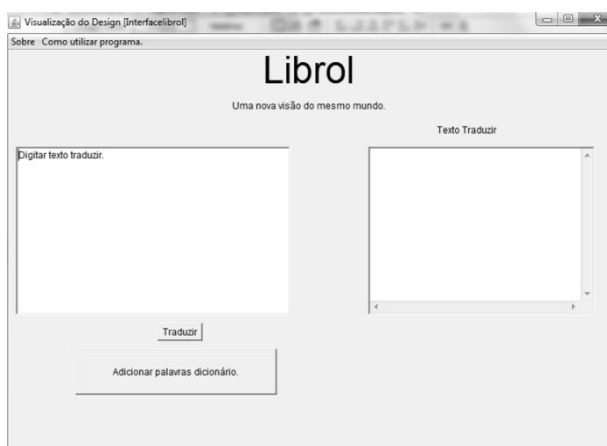
Lima et al. [6] propõem um software via web para aparelhos móveis desenvolvido na linguagem de programação Java que traduz um texto no idioma português para o gesto equivalente em LIBRAS. O texto no idioma português é informado por meio de uma câmera fotográfica. Assim que a imagem é capturada, é feita uma divisão em dois subconjuntos: o fundo e os objetos de interesse. Em [7], apresenta-se um tradutor de textos em português chamado *Grapheme-Phoneme Translator* que tem como base autômatos adaptativos. O *Grapheme-Phoneme* faz uma análise das palavras do texto, as separa em sequências e analisa seus comportamentos dentro do texto, considerando o estresse e os símbolos adjacentes. ProDeaf Tradutor [8] é um aplicativo gratuito para celular, que traduz textos, websites e vídeos institucionais para LIBRAS. ProDeaf também é capaz de traduzir por meio de reconhecimento de voz. É um aplicativo que pode ser personalizado pelo usuário, que pode adicionar palavras e sinais novos ao dicionário. Está disponível atualmente apenas para a plataforma Android.

## **4. LIBROL**

O software LIBROL tem a capacidade de reconhecer as particularidades do português que não são utilizadas pela linguagem de sinais, descartando-as e exibindo uma versão do texto original que obedece a estrutura de LIBRAS. A interface do software é desenvolvida para tornar a experiência do usuário o mais simples possível. O software

tem as seguintes características: campos de textos bem visíveis que indicam sua função com botões e deixam claro a sua utilização; exibição de um guia de usuário escrito no idioma LIBRAS para que a experiência se torne amigável e, conseqüentemente, mais prazerosa. Na Figura 2 é possível visualizar um protótipo da interface do software.

Além da tradução, o software é capaz de adicionar ao seu banco de dados inicial palavras que o usuário identifique como sem utilidade no texto (i.e., *stopwords*). Desta forma, da próxima vez que este for iniciado, as personalizações realizadas pelo usuário serão reconhecidas e utilizadas numa próxima correspondência de textos. No software LIBROL é usada a linguagem de programação orientada a objetos Java que foi escolhida por ser gratuita e portátil para qualquer sistema operacional [9].



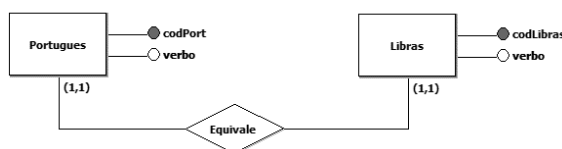
**Figura 2. Interface do protótipo do LIBROL**

#### 4.1. Banco de Dados

O Banco de Dados atua como um local para armazenar as palavras em português e os seus correspondentes em LIBRAS a fim de efetuar o casamento entre as duas palavras (língua portuguesa → linguagem de sinais). Para o projeto inicial do software, a classe gramatical das palavras utilizadas é o verbo. O Modelo Entidade-Relacionamento do projeto LIBROL encontra-se na Figura 3. Os verbos terão apenas seus radicais armazenados. Para isso, é utilizada a técnica de PLN *Stemming*.

A Entidade "Português" possui os seguintes atributos "codPort" e "verbo". Estes atributos têm a função de armazenar o código e os verbos no idioma português. A Entidade "Libras" possui também os atributos "codLibras" e "verbo". Estes atributos têm a função de armazenar o código e os verbos no idioma LIBRAS. O Relacionamento "Equivalência" tem a função de relacionar as informações entre as duas entidades.

O Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) a ser utilizado para armazenar as informações no banco de dados é o MySQL [10]. Este SGBD é gratuito e fornece os recursos necessários para o projeto, a saber: atomicidade, consistência, integridade e durabilidade.



**Figura 3. Modelo Entidade-Relacionamento do LIBROL**

## 4.2. Processamento Textual

O Processamento de Língua Natural permite que haja uma interação mais simples entre o usuário e a máquina. É feita uma análise morfológica do texto da qual serão retiradas palavras ou algumas expressões, que serão categorizadas em suas determinadas classes para que posteriormente sejam substituídas por suas equivalentes. Por meio da expressão regular, é possível que se identifique um padrão e substitua-o por alguma sentença que esteja armazenada no banco de dados. A partir das palavras que são digitadas no campo de texto original inscrito em Português é realizada uma busca de palavras no banco de dados pelo correspondente em LIBRAS que deverá substituí-las. Por exemplo, após ser encontrada uma palavra da classe “x”, é então efetuada uma busca para a equivalente a esta e, então, ela será substituída. No final do processo, a ideia é que o texto seja traduzido de forma legível para possibilitar ao usuário deficiente auditivo acesso as informações no seu idioma.

## 5. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

O LIBROL não é apenas um tradutor, é um investimento para o futuro acadêmico dos alunos com dificuldades auditivas. Também é um facilitador de leitura. Sabe-se que os estudos durante todo o ano são realizados por meio de textos, livros e escritas no quadro. Nesse sentido, pode ser considerado um software inovador na área da educação que tanto carece de apoio e alternativas. Como trabalhos futuros, deseja-se desenvolver um aplicativo gratuito para dispositivos móveis. A ideia de implementar em *tablet* é que este dispositivo poderá ser utilizado com a investida do governo brasileiro neste tipo de equipamento para estudantes de escolas públicas. A união do LIBROL com a facilidade do acesso à tecnologia trará uma evolução muito grande na área da educação e acessibilidade.

## Referências

1. Quadros, R.M. and Karnopp, L.B. (2004) **Língua de Sinais Brasileira: Estudos Linguísticos**. Artemed, São Paulo.
2. Ascencio, A.F.G. and Campos, E.A.V. (2008) **Fundamentos da Programação de Computadores: Algoritmos, Pascal, C/C++ e Java**. Pearson, São Paulo.
3. Elmasri, R. and Navathe, S.B. (2005) **Sistemas de Banco de Dados**. Pearson, SP.
4. Allen, J.F. (1994) **Natural Language Understanding**. Addison-Wesley, California.
5. Jargas, A.M. (2009) **Expressões Regulares: Uma Abordagem Divertida**. Novatec, SP.
6. Lima, M.A.S. et al. (2012) LIBRAS translator via web for mobile devices. In: **EATIS**, pages 399-402. ACM.
7. Shibata, D.P. and Azevedo da Rocha, R.L. (2011) Grapheme-Phoneme Translator for Brazilian Portuguese. In Dobnikar, A., Lotrič, U. and Šter, B. (eds), **ICANNGA**. LNCS, Springer, Heidelberg, pages 127-135.
8. Estado de São Paulo. (2012) **Dez Tecnologias que Podem Mudar sua Vida**, <http://www.prodeaf.net/>.
9. Deitel, H.M. and Deitel, P.J. (2010) **Java Como Programar**. Pearson, São Paulo.
10. Tonsig, S.L. (2006) **MySQL - Aprendendo na Prática**. Ciência Moderna, Rio de Janeiro.