

**SOLUÇÃO COMPUTACIONAL PARA O AUXILIAR NA  
ALFABETIZAÇÃO DE SURDOS  
COMPUTATIONAL SOLUTION FOR THE AUXILIARY IN THE  
LITERACY OF DEAF**

**Recebimento: 02/09/2016- Aceite: 11/11/2016- Publicação: 29/11/2016**  
**Processo de Avaliação: Double Blind Review**

*João Carlos Lopes Fernandes<sup>1</sup>*

Doutor em Engenharia Biomédica na área de Tecnologias Computacionais pela Universidade de Mogi das Cruzes (UMC).  
Faculdade de Eniac  
joao.carlos@eniac.edu.br

*Silvia Martini Rodrigues*

Pós-doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (USP). Tem atuado como assessora ad-hoc da FAPESP, CNPq e CAPES nas áreas de informática médica e ensino de matemática.  
Universidade de Mogi das Cruzes (UMC).  
silviac@umc.br

## **RESUMO**

A aprendizagem dos surdos é um grande desafio para os educadores, principalmente na disciplina de língua portuguesa. As escolas brasileiras não estão preparadas para conviver com surdos, pois não possuem profissionais capacitados. As atuais políticas educacionais brasileiras buscam socializar todos os alunos surdos e não surdos. A comunidade brasileira de surdos utiliza a LIBRAS, língua brasileira de sinais, como principal forma de comunicação entre eles. Integrar LIBRAS e Língua Portuguesa é um dos principais desafios atuais e o uso da computação tem auxiliado muito.

**PALAVRAS-CHAVE:** aprendizagem; políticas educacionais; socialização.

## **ABSTRACT**

The learning of the deaf is a great challenge for educators, especially in Portuguese-speaking course. Brazilian schools are not prepared for suits with deaf, because they lack trained professionals. Current Brazilian educational policies, seeking socialize all deaf and not deaf students. The Brazilian deaf community uses LIBRAS, Brazilian sign language as their main form of communication between them. Integrating LBS and Portuguese is one of the main current challenges and the use of computers has helped a lot.

**KEY WORDS:** learning; Educational policies; socialization.

---

<sup>1</sup> Autor para correspondência: ENIAC – EAESP: Faculdade ENIAC Superior – Escola de Administração de Empresas. R: Força Publica, 89 - Centro, Guarulhos – SP – Brasil – CEP: 07012-03.

## **INTRODUÇÃO**

Estudos realizados por Capovilla (2004) demonstram que existem muitas diferenças entre LIBRAS e língua portuguesa. As regras utilizadas pela LIBRAS são bem diferentes das aplicadas na língua portuguesa, o que dificulta muito a alfabetização dos surdos. Com a grande diferença encontrada nas regras os sistemas de aquisição da leitura e da escrita ficam dificultados. Sendo assim, existe a necessidade de se introduzir mecanismos de apoio que busquem suprir estas necessidades e consigam interligar LIBRAS com a alfabetização propostas pelas escolas tradicionais.

Segundo (Fernandes 2003), a aprendizagem da escrita por surdos é dificultada devido às metodologias de ensino que partem do ponto de que a escrita inicialmente se dá pela associação de palavras; o surdo brasileiro é alfabetizado em LIBRAS. Logo será necessária a introdução de algum mecanismo que auxilie a integração das palavras de uma frase com algo que o surdo conheça, ou seja, os sinais representados em LIBRAS. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estima-se que 23,9 % da população, ou seja, 46,5 milhões dos brasileiros possuam algum grau de deficiência, dentre eles 5,7 milhões possuem algum problema auditivo ou são plenamente surdos (Censo 2010).

A alfabetização do aluno é a porta de entrada para o entendimento e desenvolvimento de outras disciplinas, ou seja, ele precisa saber ler e escrever antes de desenvolver-se em um currículo escolar.

As atuais políticas educacionais brasileiras propõem a inclusão dos surdos em salas de aula tradicionais; desta maneira as escolas especiais em um futuro muito breve deixaram de existir.

Atualmente as soluções computacionais para aprendizagem dos surdos na maioria buscam ensinar LIBRAS, ou seja, transformar as palavras ou frases em sinais. Este tipo de solução não consegue auxiliar o surdo em sua alfabetização da língua portuguesa, pois ele continua a seguir as regras da LIBRAS; sendo assim, a leitura, interpretação de textos e criação de frases continuam deficitárias.

### **1. EDUCAÇÃO PARA SURDOS E SUAS SOLUÇÕES**

O Sign Writing (1974) tenta auxiliar os surdos em sua comunicação; ele utiliza a posição de mão, seus movimentos e contatos realizados para transmitir informação entre os surdos. Este sistema auxilia na escrita de sinais e serviu como base nos EUA para o desenvolvimento da linguagem de sinais americana.

Na PUC de Porto Alegre (1996), foi criado um sistema baseado no Sign Writing, que serviu de ponto de partida para vários softwares desenvolvidos na interligação da LIBRAS e língua portuguesa no Brasil.

O Sign Web Message (2002) permite que os surdos troquem e-mails. Ele é muito parecido com um Web-Mail que funciona com LIBRAS e textos em língua portuguesa, garantindo assim a comunicação entre surdos e não surdos. “Um dos mais recentes sistemas para auxílio a surdos utiliza a tecnologia 3D e um avatar, na comunicação; ele transforma tudo que é digito em símbolos em LIBRAS que são apresentados pelo avatar.” (MARTINO, 2012).



**Figura 1 – Avatar, sistema Unicamp**

## **2. METODOLOGIA CIENTÍFICA**

Foi realizada uma vasta pesquisa bibliográfica sobre soluções computacionais para surdos e também uma investigação presencial em uma escola que trabalha com alunos que possuem vários níveis de surdes.

A parte lúdica da solução foi constituída por interface: gráfica, trama e mecanismos de iteratividade, que são fatores utilizados nos jogos computacionais.

Segundo a equipe multidisciplinar, o método computadorizado deve introduzir o aluno em um cenário, que explora algo que lhe é familiar.

O design da solução busca expressar a maneira que o fluxo das informações deve seguir nas diferentes etapas da construção do aprendizado de um surdo.

Na construção da solução foi utilizado o banco de dados PostgreSQL, decorrente de sua fácil interação entre as imagens, vídeos e textos e a linguagem de programação Visual Basic decorrente de ser uma linguagem orientada a objeto e possuir uma sintaxe simples que pode ser executado praticamente em qualquer plataforma de computação.

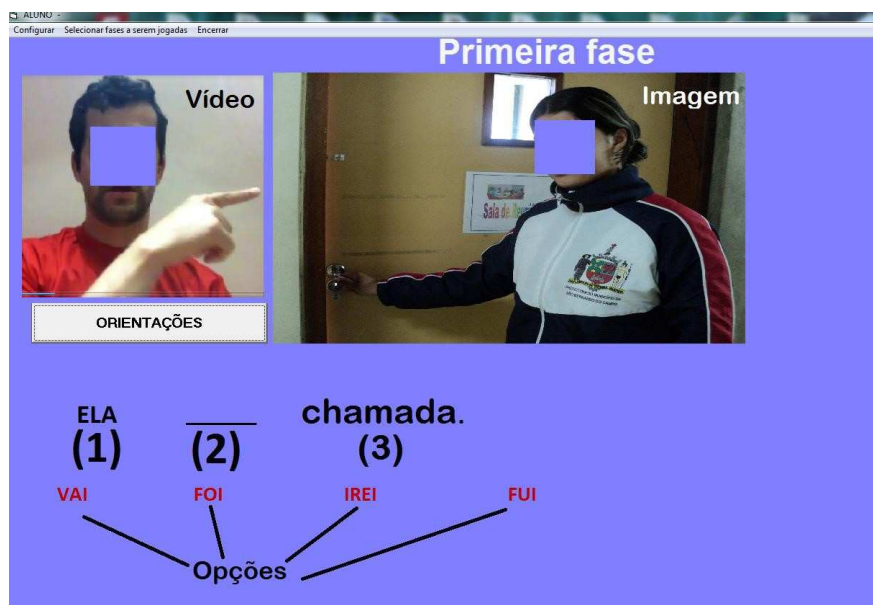
## **2.1 A Solução Computacional Proposta**

A solução proposta apresentada e descrita neste artigo busca auxiliar os surdos na troca de informação entre LIBRAS e Língua Portuguesa. Para que o aluno surdo utilize essa solução, ele já deve ter sido alfabetizado em LIBRAS. A solução foi dividida em cinco níveis com graus de dificuldade diferenciados. A mudança de fase ou nível ocorrerá cada vez que o aluno acerte três frases. Todas as funcionalidades são idênticas nas fases. Para realizar as atividades, os alunos recebem todas as instruções através de vídeos em LIBRAS.

### **1ª Fase:**

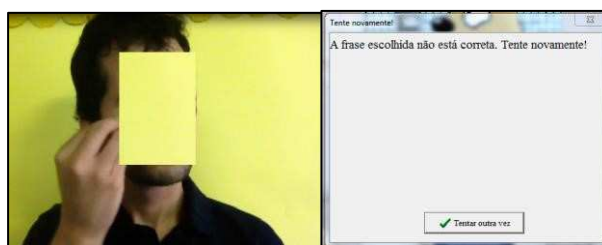
É a mais simples das fases, existe uma posição a ser completada (lacuna) para a criação de uma frase com três palavras. Nesta fase duas palavras sempre serão apresentadas no texto e o aluno deverá preencher a posição vaga com uma palavra que considerar correta. São oferecidas sempre quatro palavras para escolha, elas são distribuídas de forma aleatória na tela e mantêm um alinhamento horizontal. Para completar o ciclo desta fase o aluno deve criar três frases de forma correta, que não necessariamente precisam ser consecutivas. A posição a ser preenchida também é aleatória e poderá ocorrer em qualquer lugar da frase (1, 2 ou 3). O vídeo de orientações indica ao aluno como ele deve criar a frase, ele é em LIBRAS e poderá ser acionado quantas vezes o aluno julgar necessário.

A figura 2 ilustra um exemplo da tela da primeira fase, nela pode-se perceber no canto esquerdo o vídeo com as orientações, que estão relacionadas à imagem que é observada na figura posicionada do lado direito e têm a ver com a frase a ser criada.



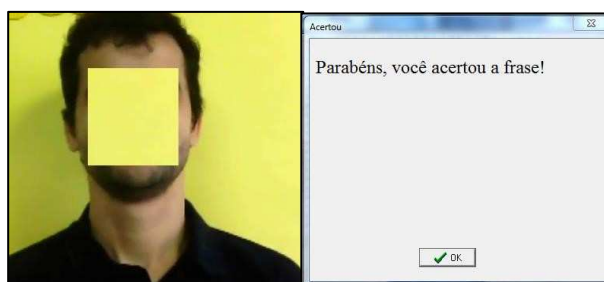
**Figura 2 - Tela da primeira fase.**

Toda vez que a frase formada não for correta, o aluno será sinalizado por meio de um vídeo em LIBRAS e ele também receberá um texto solicitando que seja refeita a tarefa, a figura 3 apresenta a tela exibida.



**Figura 3 - Vídeo e frase de orientação (ação não correta).**

No caso das frases corretas, um vídeo em LIBRAS e texto darão as congratulações ao aluno (figura 4).



**Figura 4 - Ação correta.**

A sinalização ocorrera em todas as fases do ambiente e seu conteúdo pode ser modificado.

### 2ª Fase:

Na fase 2, é solicitada que o aluno crie uma frase com quatro palavras sendo que duas sempre aparecem no texto e o aluno deve preencher duas posições (lacunas aleatórias). Serão sempre oferecidas cinco opções de palavras distribuídas aleatoriamente na horizontal para serem escolhidas.

### 3ª Fase:

Agora a dificuldade aumenta, o aluno recebe apenas uma palavra na frase (aleatória) a ser criada e deve preencher três espaços para finalizar a frase; de seis a oito palavras serão oferecidas para escolha. Na figura 5 é apresentado o design desta fase:



Figura 5 - Tela da terceira fase.

### 4ª Fase:

Na fase 4 (figura 6) a complexidade aumenta bastante, uma frase completa deve ser formada com quatro palavras, nenhuma palavra desta vez será exibida no texto. Serão dez a doze palavras oferecidas para o aluno formar a frase.



**Figura 6 - Tela da quarta fase.**

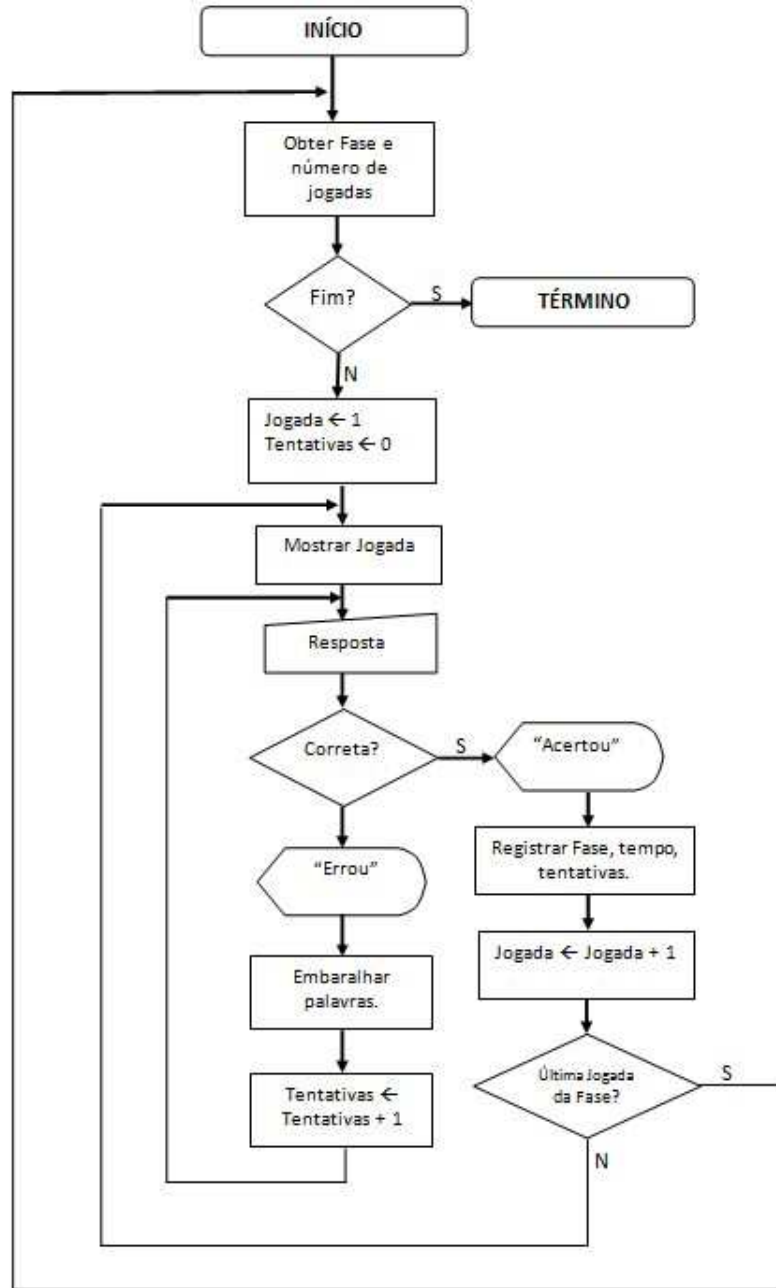
### **5ª Fase:**

Até a quarta fase o aluno utilizava apenas o mouse, na quinta fase ele terá que utilizar o teclado também, para digitar a frase dentro de retângulo amarelo, que pode ser observado na figura 7. Nenhuma palavra será oferecida como escolha para os alunos, apenas informações em vídeos em LIBRAS o guiaram na construção da frase. Existe um banco de frases validadas que serão comparadas com as respostas dos alunos. Nesta fase os alunos também recebem o feedback como nas fases anteriores.



**Figura 7 - Tela da quinta fase.**

O fluxograma básico do sistema pode ser observado na figura 8. Dente os principais detalhes, a função “embaralhar” garante que quando a frase não estiver correta, outra será fornecida com o mesmo grau de complexidade, mas com palavras diferentes.



**Figura 8 - Fluxograma**



### **3. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Esta solução foi aplicada em uma escola de educação especial para surdos onde foram selecionados 26 alunos com média de idade de 11 a 15 anos. Todos alfabetizados em LIBRAS.

Como não existem dados preliminares para comparação dos resultados da solução, optou-se pela criação de dois questionários em papel (Q1) e (Q2), compostas de 10 questões de múltipla escolha cada com quatro opções de escolha (A, B, C e D), a criação deste questionário foi supervisionada por uma professora da educação especial (LIBRAS e língua portuguesa). Após a aplicação de (Q1) nos 26 voluntários, eles foram divididos em dois grupos. O Grupo Controle (GC) com 11 alunos foi constituído por aqueles que obtiveram um melhor resultado em Q1, os 15 restantes formaram alocados no Grupo Experimental (GE). Os dois grupos continuaram assistindo as aulas normais de língua portuguesa e o (GE) utilizou também a solução computacional no laboratório de informática da instituição de forma paralela às aulas. Quinze dias após o início dos testes, aplicou-se o outro questionário (Q2) a todos os voluntários (26) para observar se o (GE) após o uso da solução computacional havia se aproximado dos resultados do (GC).

O grupo controle (GC) obteve valores bem próximos em Q1 e Q2, o que garante que o nível entre os questionários foi equivalente. O (GE) obteve uma melhora significativa em Q2 e bem próxima ao do (GC), ou seja, a utilização da solução foi capaz de melhorar sua percepção e assim possibilitou um melhor aproveitamento. Não existiu nenhum caso onde Q2 fosse menor que Q1 no grupo Experimental (GE).

#### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados preliminares são suficientes para garantir que a solução proposta atende as necessidades da comunidade surda, melhorando sua interação entre LIBRAS e a Língua Portuguesa.

Mais testes devem ser realizados para ajustes e adequações para que um maior número de surdos tenha acesso.

Como trabalhos futuros, a atualização da solução para plataforma mobile (Androide e IOS) será muito bem recebida pela comunidade surda brasileira.

#### **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, M. E. B. Educação à distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. In: Educação e Pesquisa. v. 29 n. 2. São Paulo, FE/USP, jul-dez 2003.

ARAÚJO, M. F.; CORDEIRO, L. M.; Castilho, R. A. F. O ambiente virtual de aprendizagem e sua incorporação na Unicamp. In: Educação e Pesquisa. v. 29 n. 2. São Paulo, FE/USP, jul-dez 2003.

CAMPOS, M. B. Ambiente Telemático de interação e comunicação para suporte à educação bilíngue de deficientes auditivos. 2001. 230 f. Tese de Doutorado, Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

CAPOVILLA, F. C. et al. (2004) Avaliando Compreensão de Sinais da Libras em Escolares Deficientes auditivos do Ensino Fundamental. Revista Interação em Psicologia, jul./dez. 2004, p. 159-169.

Censo (2010) “Resultados”. Disponível em <http://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em 01 de fevereiro de 2013.

COELHO, D. S. Software Bilíngue. Disponível em <<ftp.unb.br/pub/unb/ip/ppb/aphum/savio/instru%E7%E3o.pdf>>. acessado em: 20. jun. 2010.

EFTHIMIOU, E. An Environment for Deaf Accessibility to Educational Content.

ILSP – Institute for Language and Speech Processing. Disponível em:<<http://www.ilsp.gr/docs/amea/ICTA07.pdf>>. Acessado em 10.04.2010.

FERNANDES, E. (2003) “Linguagem e Surdez”. São Paulo: Ed. Artmed, 2003.

FUSCO, E. X-LIBRAS : Um Ambiente Virtual para a Língua Brasileira de Sinais.

2004. Dissertação (Mestrado em Mestrado em Ciência da Computação) - Fundação

Eurípides Soares da Rocha de Marília, UNIVEM

LEVY, P. O que é o virtual. São Paulo: Editora Trinta e Quatro, 1996.

MARTINO, J. M. D.; AMARAL, W. Comunicação estabelecida. Unicamp. Jornal da Unicamp, Campinas, 14 a 20 de maio de 2012. Edição 526. Meio eletrônico.

MCCOY, K. F. A. Tutor for Teaching English as a Second Language for Deaf User of American Sign Language. Disponível em<<http://acl.ldc.upenn.edu/W/W97/W970508.pdf>>. Acessado em 10 Abr.2010.

NIELSEN, J. Projetando Websites. Trad. Ana Gibson. 4ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

SIGN. Um capítulo da história do Sign Writing. Disponível em  
<<http://www.signwriting.org/library/history/hist010.html>>. Acessado em 20. mai. 2010.

SIGNPUDDLE. Manual de utilização do Sign Puddle. Disponível em  
<<http://www.signwriting.org/archive/docs5/sw0485-US-SignPuddle15Manual.pdf>>.  
Acessado em 30. mai. 2010.