
Proposta de um Ambiente Interativo para Aprendizagem em LIBRAS Gestual e Escrita

Rosemeire Lima Secco¹, Maicon Herverton Lino Ferreira da Silva¹

¹ Professor(a) Assistente da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Serra Talhada - Pernambuco – PE – Brasil

¹ Bacharelado em Sistemas de Informação pela Universidade Federal Rural de
Pernambuco (UFRPE)
Serra Talhada - Pernambuco – PE - Brasil

{maiconherverton, rosemeirelima}@yahoo.com.br

Abstract. *This article describes the proposed development of an Interactive Environment for Learning in LIBRAS in form and sign writing. Such an environment will have specific interface for deaf and hearing, and value aspects for the acquisition and learning of the same, currently in its first phase.*

Resumo. *Este artigo descreve a proposta de desenvolvimento de um Ambiente Interativo para Aprendizagem em LIBRAS na sua forma gestual e escrita. Tal ambiente contará com interface específica para surdos e ouvintes, além de valorizar aspectos para a aquisição e aprendizagem da mesma, estando atualmente em sua primeira fase.*

Palavras-chave: Educação Especial, LIBRAS, Informática na Educação, Ambientes Interativos de Aprendizagem, Aprendizagem em LIBRAS.

1. Introdução

A Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS é a língua adotada pelos surdos no Brasil, trata-se da maneira com a qual os surdos se comunicam entre si e com os ouvintes. A aprendizagem e aquisição dela são necessárias não apenas por parte dos surdos, mas também por nós, ouvintes.

Promover a inclusão social dos surdos e demais portadores de necessidades especiais é tema de debate e objeto de estudo por parte de professores e profissionais não apenas da área de educação, mas também assistência social, informática na educação e psicologia, entre outras.

Existe uma grande quantidade de pessoas portadoras de alguma deficiência auditiva, cerca de 166.000 surdos segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Além disso, segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS cerca de 2,5 da população é portadora de deficiência auditiva. Isso reforça a necessidade cada vez maior de profissionais terem conhecimento sobre a LIBRAS para poder se comunicar com os portadores de deficiência auditiva.

Sendo assim, a construção de ambientes interativos, ou não interativos, que busquem contribuir para o ensino da LIBRAS, valorizando as particularidades de sua aquisição/aprendizagem, quer por surdos ou ouvintes, é de fundamental importância ao passo que contribuirá para maior interação e convívio entre surdos e ouvintes.

Dessa forma, a construção de ambientes computacionais interativos para a aprendizagem e aquisição da LIBRAS será de grande valia para surdos e ouvintes que

desejem conhecer essa poderosa língua em suas formas gestual e escrita. Para tanto, se faz necessário ainda conhecimentos a cerca da ciência da computação, informática na educação e da linguística.

Com o intuito de fornecer melhores ferramentas para ensino da Língua Brasileira de Sinais-LIBRAS, bem como a adaptação de Ambientes Interativos de Aprendizagem para pessoas portadoras de necessidades especiais, apresenta-se uma proposta de desenvolver o aprendizado da LIBRAS através da Educação a Distância- EaD.

2. LIBRAS

A Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS, língua materna dos surdos brasileiros, teve sua origem através do Alfabeto Manual Francês que chegou ao Brasil em 1856. Já por volta de 1960 as línguas de sinais foram estudadas e analisadas, passando então a ocupar um status de língua.

A LIBRAS, assim como as demais Línguas de Sinais – LS, é composta pelos níveis linguísticos: fonológico, morfológico, sintático e semântico, como pode ser observado no site www.libras.org.br. É uma língua viva e autônoma, possuindo requisitos científicos para ser considerada instrumental linguístico de poder e força.

Portanto, possui suas dificuldades para a aprendizagem e aquisição, principalmente para os ouvintes, devido à utilização das mãos e expressão facial para a construção dos sinais.

2.1. LIBRAS Gestual

A Língua Brasileira de Sinais contém duas formas de representação, a gestual e a escrita (Campos, 2002). Ela é formada por três elementos básicos e igualmente importantes na construção do sinal, são eles: configuração de mão, expressão facial e movimento. A configuração de mão indica como a mão deve está posicionada para a realização do sinal, por exemplo , para falar a palavra, a configuração de mão deve ser em Y (figura 1). O sinal pode ser realizado tanto com a mão direita quanto com a esquerda, dando-se prioridade para a mão direita como mão base.



Figura 1: Configuração da mão em Y.

A expressão facial pode identificar e modificar o sentido do sinal, para melhor entendimento pode ser citado o exemplo das palavras triste e exemplo, como segue a seguir:

- Exemplo: a descrição do sinal é a mão direita em Y (figura 1), palma da mão voltada para a esquerda, coloca-se o polegar perto da boca, no queixo;
- Triste: a descrição para o sinal da palavra triste é mão em Y com polegar perto da boca e expressão facial indicando tristeza.

Como observado apenas expressão facial e o movimento distinguem dois sinais que representam palavras diferentes em LIBRAS, para alguns casos só o movimento ou só a expressão facial já é responsável pela modificação dos sinais.

A figura 2 apresenta o sinal para a frase “tudo bom” em LIBRAS, nela pode-se observar os componentes para a construção do sinal, tais como configuração de mão (neste caso começa com fechada, depois aberta e mão na configuração em 1), ponto de articulação, que é o tronco, além da expressão facial que é modificada no decorrer do sinal.



Figura 2: Sinal para a frase Tudo Bom em LIBRAS.

Além disso, outros elementos fundamentais para a LIBRAS são os classificadores, estes podem ser:

- Descritivo: refere-se a tamanho, forma e textura de objetos;
- Específico ao tamanho e forma: refere-se a tamanho, forma e textura de partes do corpo de pessoa ou animal;
- Parte do corpo: retrata uma parte específica do corpo em uma posição ou fazendo uma ação;
- Localização: retrata um objeto em um determinado lugar em meio a outros objetos;
- Instrumental: mostra como é usado um objeto;
- Corpo: parte do corpo que é usada para representar verbos, geralmente é usado o braço;
- Semântico: retrata um objeto em um lugar específico;
- Plural: indica movimento ou posição de um número de objetos, pessoas ou animais;
- Elemento: retrata o movimento de elementos ou coisas que não são sólidas como: ar, água, fumaça, fogo etc;
- Nome: utiliza as configurações de mãos, do alfabeto manual (figura 3) ou os números, mas é parte de uma descrição (Capovilla, 2002).

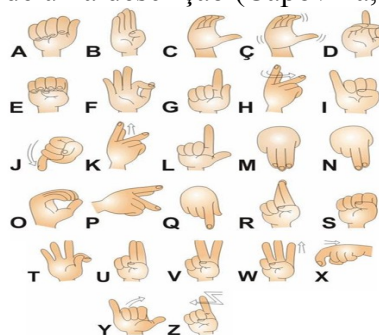


Figura 3: Alfabeto manual da LIBRAS.

2.2. LIBRAS Escrita

A forma escrita da LIBRAS contempla todos os componentes da forma gestual, inclusive o movimento. Para isso, ela utiliza sinais indicativos de movimento, posição e configuração de mão. Esse fato torna a LIBRAS escrita difícil de ser aprendida, porém ela é fascinante.

Por todos esses elementos, a LIBRAS é pouco conhecida em suas duas formas de representação, a saber, gestual e escrita. Assim, o uso de softwares pode contribuir para o aumento do número de pessoas conhecedoras da LIBRAS.

2.3. Aprendizagem da LIBRAS

Segundo a teoria inatista desenvolvida por Noam Chomsky (Costa e Santos, 2003) nos anos 60, as crianças nascem com faculdades mentais dedicadas especificamente ao desenvolvimento da linguagem, quer seja falada ou gestual. A tarefa da criança é desenvolver essa faculdade.

A LIBRAS é uma linguagem dotada de todos os componentes de uma língua. Por isso sua aprendizagem requer estudo, prática e habilidade, principalmente motora. É a língua L1 para os surdos, ou seja, a primeira língua aprendida, a língua materna. Qualquer outra língua é considerada secundária, é a L2, que no caso dos surdos brasileiros pode ser o português.

Trata-se de uma língua sujeito nulo, ou seja, caracteriza-se pela inversão sujeito/predicado (Kato, 2005: 131-143) e verbo nulo, ou seja, a ordem na qual o verbo aparece também pode ser invertida como acontece na frase o menino é bonito, que em LIBRAS fica apenas menino bonito. Como pode ser observado em Ronice (Quadros, 2000), a ordem básica para uma frase em LIBRAS é advérbio-modais¹-auxiliares-negação, mas a mesma pode sofrer variações como sujeito-verbo-objeto, verbo-sujeito-objeto etc.

A criança surda deve ser alfabetizada em LIBRAS, por isso, o ambiente aqui proposto apresenta interfaces diferentes para surdos e ouvintes. E segundo Ronice (Quadros, 2000:53-62) há estágios diferentes para a aprendizagem da LIBRAS. Por volta dos 2 anos a criança produz sinais usando cerca de sete configurações de mão diferentes, aos 3 anos elas tentam usar configurações mais complexas e introduzem alguns classificadores. Por volta dos 4 anos elas combinam unidades para formar novas palavras e usam melhor a expressão facial. Dessa forma, pode-se observar que a aprendizagem dos sinais em LIBRAS é bastante semelhante a produção de sons pelos ouvintes.

Sendo assim, o ambiente valoriza esses aspectos da aprendizagem da LIBRAS abordando-os por meio dos problemas e dos sinais, ou seja, o vocabulário apresentado aos usuários de acordo com sua faixa etária.

3. Ambientes Computacionais de Aprendizagem

A educação é um dos setores que tem se beneficiado significativamente dos avanços das Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs, especialmente com os recursos oferecidos pela Internet. Nessa perspectiva, tem havido esforços destinados a desenvolver e oferecer tecnologias importantes para apoiar atividades de ensino e aprendizagem nas modalidades de Educação à Distância – EaD, educação semi-presencial e na própria educação presencial.

Na tentativa de contribuir para facilitar tais modalidades educativas, particularmente tem sido construídos ambientes computacionais de apoio ao ensino e aprendizagem. Deste investimento em tais ambientes, constata-se suas utilizações tanto em rede de computadores, inclusive a Internet, quanto os que estão restritos a rodarem no *desktop* da máquina do usuário.

Há diferentes modalidades de ambientes computacionais de apoio a educação, os quais serão aqui genericamente chamados de Ambientes Computacionais de Aprendizagem – ACA's, que observam aspectos como educação, aprendizagem e ensino (Gonçalves, 2004).

Neste sentido, os ambientes interativos para aprendizagem fornecem ferramentas para um ensino interativo nos mais variados campos do conhecimento humano. Dentre os ambientes computacionais de aprendizagem destacam-se os Sistemas Tutores Inteligentes-STI.

3.1. Sistemas Tutores Inteligentes

Os STIs surgiram na década de 70, do século XX, com a proposta de oferecer mecanismos de instrução personalizada no ensino. Para tanto, técnicas de Inteligência Artificial tem sido empregadas, objetivando principalmente a representação de

¹ Modais são verbos que funcionam como marcadores, ou seja, são marcadores de modo.

conhecimento sobre o domínio a ser ensinado, sobre o aprendiz e sobre estratégias pedagógicas. Neste sentido, o STI passou a ser constituído por três componentes fundamentais, segundo a arquitetura proposta por Jonh Self, observada na figura 4: módulo do aprendiz, módulo pedagógico e módulo do especialista.

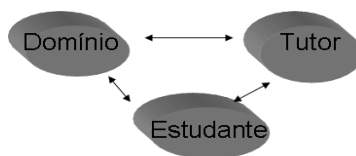


Figura 4: Arquitetura de STI proposta por Jonh Self.

O módulo do aprendiz contém as informações específicas para cada aprendiz²; o módulo pedagógico é formado pelas estratégias pedagógicas apropriadas que podem ser usadas, e, finalmente, o módulo especialista que possui conhecimento representado sobre o domínio e as informações referentes ao conteúdo abordado a serem utilizadas no processo de aprendizagem dos alunos.

Cada um desses domínios são objetos de pesquisas, visando aprimorá-los cada vez mais, e, assim, tornar os STI's mais eficientes. Estudos atuais versam para a afetividade do aprendiz, observada através de aspectos como expressão facial ou gestual, ritmo cardíaco e linguagem usada entre aprendiz e ambiente (Jaques e Vicari, 2005).

O ambiente aqui proposto faz uso de aspectos observados nos STI's, valorizando o perfil de cada usuário e modificando a aprendizagem de acordo com este perfil.

Como a estratégia pedagógica de suporte a aprendizagem, será utilizada a Aprendizagem Baseada em Problema.

A Aprendizagem Baseada em Problemas, do inglês *Problem Based Learning* - PBL é uma técnica onde o aluno é conduzido à resolução de problemas e, de acordo com o processo de resolução do mesmo, o nível de dificuldade dos problemas aumentará. Estimulando assim o raciocínio lógico e aumentando o nível de motivação do aluno.

Dentre as características da PBL, destacam-se:

- Maneira de aprendizagem que coloca o ensino de forma familiar, trabalha com um problema com foco no trabalho em grupo, *feedback*, discussões em classe (ou em grupo), desenvolvimento de habilidades e relato final. Ao professor cabe organizar e guiar as atividades e habilidades dentro de um contexto. Trata-se de uma aprendizagem ativa, na qual perguntas do tipo “por que nós precisamos saber isso?” é substituída por “o que nós precisamos saber?” (Burch, 1995).
- Componentes dos problemas: cada problema a ser resolvido é dotado de uma descrição de fenômenos que podem ser observados na vida real do aluno. Esse fenômeno possui uma explicação para saber seu mecanismo ou ações para sua solução (Soares, 2001);
- Pistas: durante o processo de resolução de um problema são apresentadas pistas aos alunos referentes a tal resolução (Soares, 2001);
- Memória: o conhecimento já adquirido pelo aluno é armazenado em uma memória e pode ser resgatado quando necessário (Soares, 2001);

O princípio da ABP é ensinar ao aluno a aprender. Para isso, os problemas são divididos em níveis diferentes de dificuldade que são fácil, intermediário e difícil.

² Neste artigo, aprendiz, aluno, e estudante versam para um mesmo significado, ou seja, aquela pessoa que estuda, aprende. O aprendiz é o usuário do ambiente.

Sendo assim, há necessidade de organização e dedicação, aperfeiçoamento constante e supervisão criativa.

Segundo o modelo proposto no artigo de Hung (2006) os problemas podem ser divididos em duas classes de componentes, são eles:

1. Componentes fundamentais: inclui o conteúdo, contexto e relação. Ou seja, são os componentes formadores do problema em si, seus elementos e sua relação com outros problemas e conhecimentos, fornecendo assim o suporte a aprendizagem;
2. Componentes complementares: raciocínio, pesquisa e reflexão. Reflete os componentes instigados ao aluno na resolução do problema, ou seja, as habilidades para a solução dos problemas.

Cabe então, uma boa definição de tais componentes a fim de que eles ajudem e não atrapalhem o processo de aprendizagem do aluno. Tornando extremamente importante a criação de problemas pelo professor. Tais problemas devem induzir o aluno a compreender o problema, traçar uma estratégia de resolução e só assim, resolver o problema.

5. Ambientes Relacionados

Dentre os ambientes computacionais referentes a LIBRAS, destacam-se:

1. FALIBRAS: trata-se de um ambiente no qual o ouvinte fala e, através de um reconhecedor de voz, ocorre uma interpretação no monitor do que foi dito para a LIBRAS. A interpretação é realizada através de animações desenvolvidas em flash (Coradine et al, 2002);
2. Aprenda LIBAS Web: consiste de um vocabulário contendo a exibição animada do sinal, em LIBRAS, correspondente às palavras, bem como uma descrição explicando como é realizado o sinal. Além disso, o ambiente valoriza duas estruturas gramaticais importantes para a LIBRAS, que são a configuração de mão e a expressão facial. Porém não utiliza a LIBRAS escrita e não observa aspectos da aquisição e aprendizagem da LIBRAS (Silva, 2002);
3. Dicionário de LIBRAS: ambiente que contém um bom dicionário contendo palavras em português e seu respectivo gesto em LIBRAS, apresentando também elementos como configuração de mão, vídeo e foto, além de uma breve explicação, em português para facilitar o entendimento a cerca da construção do gesto. Tal comportamento “obriga” a pessoa surda a conhecer a língua portuguesa, o que nem sempre acontece;

O ambiente aqui proposto e apresentado terá o intuito de suprir algumas das deficiências dos ambientes encontrados para a aprendizagem de LIBRAS, como será observado a seguir. Para tanto, fará uso de ferramentas comumente encontradas nos STI e utilizará a ABL como estratégia pedagógica para a aprendizagem.

6. Ambiente para Aprendizagem de LIBRAS

O objetivo geral é a construção de um ambiente para a aprendizagem da LIBRAS gestual e escrita para surdos e ouvintes de diferentes faixas etárias. Para tanto, o mesmo é baseado em outros ambientes existentes, mas com um foco totalmente diferenciado valorizando aspectos da aquisição e aprendizagem dessa língua.

A valorização da aprendizagem é um diferencial no ambiente aqui proposto uma vez que em alguns ambientes encontrados na literatura trata-se de apenas um vocabulário em português/libras.

Outro diferencial do ambiente é o fato de possuir uma interface totalmente adaptada para surdo e outra para ouvintes.

Como dito, o ambiente interativo contará com recursos como interface adequada, diferente e adaptada para surdos e ouvintes. Além de exercícios e estratégias pedagógicas para a aprendizagem e aquisição da LIBRAS dependendo da idade do usuário e do fato de possuir ou não deficiência auditiva.

Trata-se, portanto, de um ambiente onde o usuário, quer seja surdo ou ouvinte, poderá interagir através de problemas onde, por exemplo, serão escolhidos os elementos para a construção do sinal correspondente a uma palavra em português. Esses problemas serão divididos em níveis de acordo com o grau de dificuldade na realização do mesmo, observando aspectos relacionados à aquisição e aprendizagem da LIBRAS.

Além disso, o ambiente contará com conteúdo a cerca da LIBRAS, dos surdos e da surdez, bem como descrição detalhada e vídeos apresentando os sinais correspondentes as palavras em português.

Para facilitar a aquisição será usada a Aprendizagem Baseada em Problemas, do inglês Problem Based Learning – PBL, na qual o usuário adquire conhecimento respondendo a problemas. Além dos problemas o usuário terá exemplos com vídeos mostrando os sinais, configuração de mão e explicação para os sinais e figuras relacionadas ao objeto ou palavra correspondente ao sinal. O usuário contará também com dicas e ajuda para a solução dos problemas.

6.1. Arquitetura do Ambiente

O ambiente, conforme dito, provê duas interfaces distintas para os usuários surdos ou ouvintes. Além disso, aspectos da aprendizagem do usuário, bem como estratégias específicas para o perfil do usuário (onde aspectos, dentre outros, como idade e surdez são observados) são considerados no ambiente, o que nos conduz a usar aspectos e ferramentas dos STI, sobretudo para traçar perfil e armazenar o conhecimento dos usuários.

No ambiente encontra-se dois bancos de dados. O primeiro armazenando os sinais com seus respectivos vídeos, elementos básicos, explicação enfim, todos os elementos pertinentes aos sinais apresentados aos usuários. O segundo banco de dados apresenta os problemas que serão usados para garantir a aprendizagem do usuário. O problema conta com enunciado, dica, nível do problema (uma vez que os mesmos são divididos em três níveis referentes de dificuldades de acordo com idade e grau de aprendizagem atingido pelo usuário), problemas semelhantes, resposta e explicação. A arquitetura do ambiente, grosso modo, pode ser observada na figura 5.

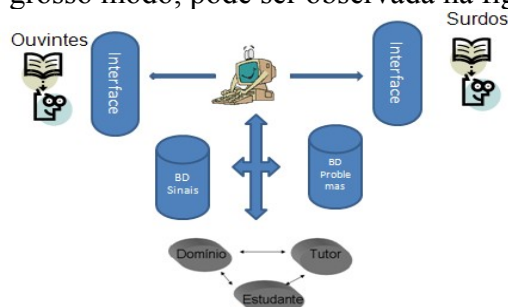


Figura 5: Arquitetura básica do ambiente.

6.2. Aspectos Didáticos do Ambiente

Os aspectos pedagógicos mais relevantes do ambiente são a ergonomia para suas interfaces e os problemas apresentados para motivar e verificar o processo de aprendizagem do aprendiz.

A interface necessita ser diferenciada de acordo com faixa etária e o fato do usuário ser ou não portador de deficiência auditiva. Além disso, ela contempla um bom conteúdo sobre LIBRAS e um rico vocabulário contendo palavras e/ou expressões em

LIBRAS que são apresentadas com o auxílio de vídeos, figuras e, para usuários ouvintes, explicação em português escrito sobre o processo de realização do sinal.

Para a LIBRAS escrita será apresentado o sinal escrito através de figuras, o gestual (a fim de que o usuário faça a relação entre ambos), e, para usuário ouvinte, uma explicação em português escrito sobre o mesmo, além da figura representando o elemento a ser representado pelo sinal.

Problemas com níveis de dificuldades diferentes apresentando maior ou menor complexidade em sua realização, devido a aspectos, sobretudo como, configuração de mão e composição dos sinais são observados e apresentados para os usuários de acordo com sua faixa etária, observando aspectos relativos a capacidade da aprendizagem da LIBRAS por surdos e ouvintes de diferentes faixas etárias. Necessitando um estudo linguístico a cerca da aquisição da LIBRAS, envolvendo pesquisas e estudo de caso com pessoas surdas e ouvintes de diferentes faixas etárias. A medida que o usuário responde aos problemas de diferentes níveis de dificuldade, avançará em sua aprendizagem.

Para facilitar o uso do ambiente por parte dos surdos, o mesmo conta com uma interface específica que valoriza a LIBRAS, tornando “desnecessário” o conhecimento do português por parte dos surdos, uma vez que a LIBRAS é a língua materna e L1 dos surdos do Brasil.

Para isso, ele é dotado de um teclado virtual que auxiliará o surdo na realização do *login*. Este teclado é composto por figuras mostrando o alfabeto em LIBRAS na mesma configuração dos teclados convencionais, como pode ser observado na figura 6.



Figura 6: Teclado Virtual do ambiente.

6.3. Ferramentas para Implementação

O ambiente rodará em plataforma WEB, para tanto, seu desenvolvimento está sendo realizado usando a linguagem de programação e ferramentas como PHP(Melo e Nascimento, 2007), JavaScript, XML(Goodman,2001), CSS e Ajax, com a utilização de um banco de dados MySQL.

A linguagem PHP é usada para programação básica do sistema, incluindo funcionalidades como entrar no sistema (*login*) e sair do sistema (*logout*). O banco de dados usado é o MySQL, e suas consultas, recebimento, tratamento, armazenamento e manipulação dos dados será via SQL, comportada na PHP e aceita pelo MySQL.

A tecnologia da dinamicidade fornecida pelo JavaScript em sincronia com a XML fornecerá ao ambiente uma dinâmica diferenciada de carregamento de páginas, através do XmlHttpRequest, carregando, enviando, alterando e buscando dados no banco de dados sem a necessidade de recarregamento de página.

A folha de estilo CSS, será utilizada para cores, tamanhos, itálico, negrito, sublinhado em fontes, bem como a estrutura de tabelas e uma folha de estilo generalizada para todo o sistema chamada de principal.css. O sistema será analisado

pela ferramenta da W3C para validação das folhas de estilo CSS de acordo com o padrão internacional.

6.4. Protótipo do Ambiente

Um protótipo do ambiente contendo tela inicial (figura 7) foi desenvolvido e está sendo utilizado e avaliado por usuários surdos e ouvintes. Nele pode-se observar a presença de vídeos contendo o respectivo sinal correspondente aos elementos contidos na mesma, a saber, ajuda, limpar, entrar, dentre outros. Os vídeos são necessários para os usuários surdos que utilizam LIBRAS e não o português como língua oficial.



Figura 7: Interface para surdos do ambiente.

Trata-se, portanto, de um ambiente voltado para aprendizagem de LIBRAS e feito em LIBRAS e não em português. O protótipo encontra-se, temporariamente, hospedado no endereço eletrônico www.mhmaster.com/ambiente.

Os bancos de dados, bem como os problemas e estratégias para a aprendizagem também estão sendo desenvolvidos, mas ainda necessitam de avaliação por parte dos usuários a fim de que possam ser incorporados ao protótipo.

Após a implementação dos mesmos, será realizada uma avaliação do mesmo com o auxílio de usuários surdos e ouvintes, além de interpretes de LIBRAS.

A avaliação será realizada mediante a aplicação de um teste antes da interação com o ambiente e de um outro teste após essa interação a fim de verificar a aprendizagem dos usuários.

Uma avaliação prévia do protótipo com um grupo de ouvintes foi realizada mediante interação dos mesmos com o ambiente. Na ocasião foram observados, além da interação propriamente dita, a satisfação e a aprendizagem da LIBRAS através de questionário respondido após a interação uma vez que todos os usuários não tinham conhecimento prévio a cerca da LIBRAS.

7. Considerações Finais

A construção e o estudo de ambientes para melhorar a aprendizagem em qualquer linha do conhecimento, bem como mecanismos para contribuir para a comunicação entre surdos e ouvintes são de fundamental importância. Dessa forma, a construção de um ambiente interativo que valoriza aspectos da aprendizagem da LIBRAS é primordial para a melhoria da comunicação entre surdos e ouvintes.

O presente trabalho apresenta a proposta de um ambiente que engloba a informática na educação e a aprendizagem em LIBRAS, mostrando uma ferramenta poderosa para a aprendizagem de fato da LIBRAS por surdos e ouvintes.

O protótipo já construído e sua prévia avaliação por parte de alguns usuários dão indícios sobre a importância e qualidade do ambiente proposto, bem como sua eficiência na aprendizagem da LIBRAS.

8. Referências

Burch Kurt. **PBL and the Lively Classroom**. A Newsletter of the Center for Teaching Effectiveness. January of 1995, about teaching, number 47, disponível in <http://www.udel.edu/pbl/cte/jan95-posc.html> , último acesso em fevereiro de 2009.

Campos, Márcia de Borba. **Escrita de Língua de Sinais na Interação em Redes**. Workshop, III Congresso Íbero-americano de Informática na Educação Especial – CIIEE, Fortaleza – CE, 2002.

Capovilla, Fernando Cesar. **Enciclopédia da Língua de Sinais**, volume 2, 2002.

Coradine, Luis Cláudius, ALBUQUERQUE, Fábio Cunha, BRITO, Patrick Henrique da Silva, SILVA, Rosemeire Lima e SILVA, Túlio Fernando Lopes. **Sistema FALIBRAS: Interpretação Animada, em LIBRAS, de Palavras e Expressões em Português**. III Congresso Íbero-americano de Informática na Educação Especial – CIIEE, Fortaleza – CE, 2002.

Costa, João e SANTOS, Ana Lúcia. **A falar como os bebês: o desenvolvimento lingüístico das crianças**. Lisboa, Caminho, 2003.

Goodman, Danny. **JavaScript – a Bíblia**, tradução da 4ª edição americana. : Campus, 2001.

Gonçalves, Jean Piton. **A Integração de Testes Adaptativos Informatizados e Ambientes Computacionais de Tarefas para o aprendizado do inglês instrumental** Dissertação de Mestrado, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação ICMC/USP- São Carlos - SP, 2004.

Hung, Woei. **The 3C3R Model: A Conceptual Framework for Designing Problems in PBL**. The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning, volume 1, no1, 2006. Disponível em <http://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=ijpbl>, último acesso em janeiro de 2009.

Jaques, Patrícia Augustin e VICARI, Rosa Maria. **Estado da Arte em Ambientes Inteligentes de Aprendizagem que Consideram a Afetividade do Aluno**. Revista Informática na Educação: teoria e prática, volume 8, número 1, 2005.

Kato. Mary A. **A Gramática do letrado: questões para a teoria gramatical**. Braga, 2005.

Melo, Alexandre Altair de e NASCIMENTO, Maurício G. F. **PHP profissional: aprenda a desenvolver sistemas profissionais orientados a objetos com padrões de projeto**. SP: Novatec, 2007.

Quadros, Ronice Müller. **Alfabetização e o Ensino da Língua de Sinais**. Canoas: textura, nº 3, 2000.

_____. **A Estrutura Frasal da Língua brasileira de Sinais**. II Congresso nacional da Abralín, Florianópolis: UFSC, 2000.

Silva, Rosemeire Lima. **Ambiente Aprenda LIBRAS Web**. Trabalho de conclusão de curso apresentado no curso de ciência da computação na Universidade Federal de Alagoas-UFAL, 2002.

Soares, Silvia Mamede Studart, SERAPIONI, Mauro e CAPRARA, Andréa. **A Aprendizagem Baseada em Problemas na Pós-Graduação – A Experiência do Curso de Gestores de Sistemas Locais de Saúde no Ceará**. Revista Brasileira de Educação Médica. Rio de Janeiro, volume 25, nº 1, jan/abr 2001. Disponível em http://www.abem-educmed.org.br/rbem/pdf/volume_25_1/aprendizagem_baseada.pdf, último acesso em setembro de 2007.