

## **Modelo de Aprendizado Cooperativo para Surdos Baseado em Ambiente Computacional**

**Autor:** Gilmar Carvalho de Souza

**Universidade:** UFSC

**Ano:** 2000

### **RESUMO**

No Brasil, três em cada duzentas pessoas são acometidas de surdez. Quando o surdo é alfabetizado e tem preservadas suas habilidades cognitivas e sensoriais, é importante que seu sistema de comunicação use as habilidades complexas de leitura e escrita que se encontram preservadas, de modo a tornar mais eficaz e rápida a comunicação, e, por conseqüência, facilitar sua inserção social e econômica. O MACS (Modelo de Aprendizagem Cooperativo para Surdos Baseado em Ambiente Computacional), objeto dessa dissertação, é um modelo computacional voltado para essa necessidade, ou seja, o desenvolvimento do surdo alfabetizado, visando sua integração à escola e à sociedade. O MACS tem por objetivo contribuir na aprendizagem de alunos surdos alfabetizados através do emprego de recursos computacionais disponíveis na Web. Fundamentado nas contribuições dos modelos de ensino construtivista e cooperativo, o MACS utiliza recursos de realidade virtual, páginas de hipertexto, comunicação síncrona e assíncrona como meio de melhorar a leitura, escrita, diálogo e cognição de forma participativa. Para elaboração deste trabalho, seguiu-se um planejamento de atividades de forma a primeiramente problematizar a situação do indivíduo surdo na sociedade. Em seguida, procurou-se estabelecer os princípios pedagógicos (construtivismo e cooperativismo) que pudessem sustentar o desenvolvimento de um modelo de ensino auxiliado por computador e que facilitem a comunicação entre os surdos e entre estes e os ouvintes, visando o desenvolvimento de forma participativa e com liberdade pessoal. A terceira etapa visou estabelecer a ligação das teorias educacionais com as ferramentas computacionais capazes de promovê-las. Para tanto, procurou-se relacionar as teorias educacionais com as tecnologias de informação disponíveis na Web. A quarta etapa apresentou uma especificação do MACS, com seus módulos, interfaces e bases de dados associadas. Na quinta e última etapa, apresentaram-se os testes realizados com um grupo de alunos utilizando um protótipo do MACS. A pesquisa bibliográfica, a especificação do modelo e a implementação de um protótipo inicial do MACS permitiram concluir uma especificação mínima para comprovar a importância

deste modelo no auxílio à aprendizagem do surdo. Além disso, o trabalho com ferramentas para implementação do MACS beneficiou a escola (ETFSC) no conhecimento de técnicas de ensino apoiadas por computador via Web. Trouxe também a perspectiva de melhoria das técnicas de ensino e a possibilidade de inclusão do surdo de forma mais igualitária, oportunizando aos alunos de forma geral a aprenderem uns com os outros.

## **ABSTRACT**

In Brazil, three out of every two hundred people suffer from some hearing impairment. When the hearing handicapped person is literate and has his/her cognitive and sensory abilities preserved, it is important that his/her communicating system uses the complex abilities of reading and writing that are preserved, in order to make communication faster and more effective, and thus facilitate his/her social and economic insertion. MACS (Cooperative Learning Model for the Deaf Based on a Computational Environment), the object of this dissertation, is a computational model directed to that need, that is to say, the development of the literate hearing handicapped person, aiming at his/her integration to school and society. MACS intends to contribute to the learning of deaf literate students' by means of computational resources available in the Web. Based on the contributions of the constructivist and cooperative teaching models, MACS uses virtual reality, hypertext pages, synchronous and asynchronous communication as resources to improve reading, writing, dialogue, and cognition in a participative form. For the elaboration of this work, an activity planning has been followed in order to firstly define the situation of the deaf in our society. Afterwards, an attempt has been made to establish the pedagogical principles (constructivism and cooperativism) that could support the development of a computer aided teaching model that could facilitate the communication among the deaf, and between them and the hearing persons, seeking participative development with personal freedom. The third stage tried to establish a connection between the educational theories and the computational tools capable of promoting them. For this, it has been tried to link the educational theories with the information technologies available in the Web. The fourth stage presented a specification of MACS, with its modules, interfaces, and associated databases. The fifth and last stage presented the tests carried out with a group of students using a prototype of MACS. The review of literature, the specification of the model, and the implementation of an initial prototype of MACS allowed the conclusion of a minimum specification to confirm the importance of this model as an aid for the learning of the hearing handicapped. Besides, the work with tools for the implementation of MACS was

profitable to the school (ETFSC<sup>1</sup>) in the knowledge of computer supported teaching techniques through Web. The work also offered new possibilities for the improvement of teaching techniques and for the inclusion of the hearing handicapped students in a more equalitarian way, providing an opportunity for the hearing and deaf students to learn with each other.

## Conclusões

### 6.1 Introdução

Estamos cientes que as experiências de integração de crianças e jovens portadoras de deficiência no ensino regular ainda são incipientes e merecem uma ampla reflexão, tanto sobre o processo de implantação quanto sobre seus resultados.

Creemos, no entanto, ter identificado uma situação em que os recursos de informática através da Web podem contribuir de modo significativo na aprendizagem do deficiente auditivo: *Um sistema que privilegia a leitura e a troca de informações escrita como meio de investigação das situações-problema disponibilizadas através de RV na Web. Motor da aprendizagem, aqui a cooperação e a curiosidade alimentam o sistema com dados, que retornam como informação para o aprendiz. A interface RV deve-se principalmente à necessidade de orientação espacial, simulação de situações de risco e ajuda na compreensão de **conceitos** abstratos, além de atrativo lúdico natural. A Web, é relevante por seu baixo custo, volume de informações, facilidade de acesso e meio de comunicação.*

Como tal, este modelo computacional auxilia a aprendizagem do surdo e promove a educação utilizando:

---

<sup>1</sup> Escola Técnica Federal de Santa Catarina (Florianópolis, SC, Brazil)

- Simulação de ambientes através de realidade virtual não imersiva;
- Habilitação do aprendizado em ritmo próprio;
- Redução do fator de intimidação;
- Redução de comunicação em sala de aula;
- Aumento da interação surdo X ouvinte e
- Mais acesso à informação.

O modelo MACS mostra como o ensino e aprendizagem de um estudante deficiente auditivo podem ser aprimorados com o uso da Web e desenvolvidos de acordo com os modelos de ensino construtivista e de cooperação. O sistema fornece um ambiente de aprendizagem construtivista e cooperativo que pode se estender ao aluno não deficiente, de duas formas: primeiro tendo o aluno não deficiente como fomentador da aprendizagem do aluno surdo (escrita e cognição), segundo, adaptando o sistema às necessidades do não deficiente, processo que, se implantado nesta ordem, privilegia a aprendizagem e comunicação do aluno surdo.

Embora o modelo (MACS) não tenha sido testado plenamente, esse estudo de ensino com **TI** garantiu-nos um domínio mínimo de técnicas (CGI, VRML, JAVA e HTML (apêndice A)) que apoiaram este modelo e que poderão dar uma significativa contribuição para o desenvolvimento da informática na educação, abrindo caminho ao desenvolvimento e integração do deficiente auditivo no mercado de trabalho e na sociedade.

Com relação aos resultados do primeiro modelo aplicado do MACS (Capítulo 5), os dados coletados indicam que os alunos utilizam o *chat* como ferramenta de cooperação, passando e recebendo informações escritas, e interagem com a interface de modo geral experimentando e pesquisando informações. Esse reforço dos resultados em relação aos objetivos traçados são indicadores seguros da necessidade de continuar esse trabalho de pesquisa.

Observamos, também, que a implementação de um ambiente de ensino apoiado por computador constitui-se num desafio para professores e técnicos de informática, dada a necessidade de confiança nas novas tecnologias e contínuo aprimoramento de conhecimentos no domínio da informática.

Como tal, essa pesquisa proporcionou idéias e uma ferramenta de software capaz de ampliar a aprendizagem interativa através de meios eletrônicos. E mais, dando-nos a possibilidade de ampliar nossa comunicação, melhorar nossas percepções, valorizar e aprender com nossas diferenças.

## **6.2 Recomendações**

Concluída essa especificação inicial do MACS, precisamos consolidá-lo concluindo seu desenvolvimento e testando-o em situações mais complexas. Para tanto, sugerimos algumas recomendações da aplicação do modelo atual e de suas possíveis implementações futuras, como veremos a seguir.

### **6.2.1 Aplicação do modelo**

Consideramos como fundamental a análise deste modelo aplicado a situações de ensino envolvendo os alunos na elaboração de conteúdos e melhorando o protótipo até que este possa atender a aprendizagem à distância. Podendo desta forma propiciar o ensino para outras comunidades sem que estas precisem se deslocar fisicamente e com baixos custos.

Propomos inicialmente que se faça o desenvolvimento do modelo através de um laboratório de ensino, de forma que os alunos possam participar dando opiniões e melhorando a aplicação. A partir de sua consolidação faz-se necessário um estudo da aplicação para uso entre escolas, podendo através dos professores, estabelecer horários para que grupos de alunos entre escolas exercitem e contribuam com a aplicação.

Portanto, o MACS poderá ser usado num ou mais laboratórios de ensino numa mesma escola ou em entre escolas, bastando para isso, determinar horários de estudo, podendo também ser usado de forma independente.

O ambiente em três dimensões, proporcionado pela Realidade Virtual, permite que o surdo experimente situações exercitando a orientação espacial, aspectos de segurança, seqüências de montagem de equipamentos, posicionamento de equipamentos em ambientes, sem que a escola precise de grandes investimentos na compra e instalação de equipamentos.

Exemplo de aplicações em disciplinas:

- Disciplina de desenho técnico: estudo de perspectivas;
- Disciplina Refrigeração e Ar condicionados: Visualização e montagem de sistemas de refrigeração;
- Disciplina de química e física: Simulação de experimentos, principalmente os que requerem segurança.
- Disciplina de eletricidade básica: Instalação de dutos elétricos e posicionamento de tomadas e equipamentos de proteção;
- Educação física: orientação espacial.

### **6.2.2 Ferramentas de Autoria**

Para elaboração deste modelo foram utilizados somente as linguagens de programação (HTML, VRML, JAVA, ASP e CGI), sem nenhuma ferramenta de apoio e autoria para a construção dos mundos virtuais ou páginas Web. Portanto, faz-se necessário o estudo e aplicação de ferramentas de Autoria como WorldToolKit, modeladores 3D (Autocad, 3D Studio, WorldUp etc.) e editores gráficos (Photoshop, Paint Shop Pro etc.), que permitem a criação de ambientes de forma mais rápida e fácil.

### **6.2.3 Inteligência do modelo**

Uso de técnicas de inteligência artificial para analisar padrões de erro, avaliar o estilo e a capacidade de aprendizagem do aluno e oferecer instrução especial sobre o conceito que o aluno está apresentando dificuldade.

A inteligência do modelo pode ser aplicada em duas situações: a) intervindo durante a execução das tarefas, através de orientações online, dando pistas de forma a encorajar o Mari prosseguir na investigação e b) no diagnóstico final para o professor (Módulo de Manutenção e Diagnóstico), de forma a apontar deficiências de compreensão dos trabalhos.

Para tanto faz-se necessário implementar:

- Programas “inteligentes” para intervenção quando o usuário persiste num erro, dando pistas, ou sugerindo a verificação de solução dos companheiros.
- Criação de chatterbots, programas robôs especialistas em chat, para servir como recepcionista ou instrutores eletrônicos.
- Reconhecedores sintático e gramatical para avaliação e análise dos textos construídos pelo aluno.
- Programas para analisar os resultados das interações com o ambiente em 3D.

#### **6.2.4 Interação**

Quanto à interação quatro pontos precisam ser melhor investigados para aplicação ao modelo: interface, realidade imersiva, bate-papo com imagens e construção de mundos multi-usuários compartilhados.

Na interface gráfica do modelo, faz-se necessário um estudo visando torná-la mais intuitiva e simples de operar.

Quanto à realidade imersiva, a possibilidade de fazer uso de dispositivos como: capacete de visão (Head-Mounted-Screen) e luva de dados (DataGlove), que permitem ampliar sensações como o som (nos casos de surdez parcial), pode determinar um salto significativo na evolução da linguagem oralizada do surdo.

O bate-papo utilizando imagens por meio de câmeras instaladas nos computadores, pode ampliar a comunicação, permitindo o uso de outras formas de comunicação como LIBRAS, leitura labial, sinais e expressões de forma direta entre os participantes.



Mundos multi-usuários compartilhados permitem obter representações para os usuários (avatar) de forma que cada usuário tenha uma identidade física de representação no mundo sintético, permitindo a interação simulada entre os participantes. Esta forma pode ser utilizada para dar maior interação, cooperação e realismo ao ambiente de estudo.