

UMA PROPOSTA DE INTERFACE DE SOFTWARE ORIENTADA À LINGUAGEM DE SINAIS

ADÉLE MALTA PONTES

Deli@atlas.ucpel.tche.br

Universidade Católica de Pelotas

AFONSO INÁCIO ORTH

Orth@inf.purs.br

Pontifícia Universidade Católica do RS

RESUMO

A linguagem de interação apresentada em uma interface de software é um dos pontos críticos para a aceitação ou não deste software. Então para o desenvolvimento efetivo da linguagem de interação, é necessário conhecer o usuário e considerar suas necessidades e habilidades, para dentro do possível apresentar a linguagem da interface o mais próximo possível da linguagem natural deste usuário.

Considerando este fator, é que este trabalho apresenta uma proposta de introduzir a linguagem de sinais, que é considerada a linguagem natural de pessoas Surdas, no projeto de interfaces. Para este fim o trabalho apresenta um sistema de escrita de sinais, através deste sistema formula a grafia de termos técnicos, que podem ser utilizados em interfaces de software e apresenta um exemplo de aplicação real destes termos.

ABSTRACT

One of the most critical points in the user Interface area, with affect the software acceptance is the interaction language used by this software. The effective development of na interaction language requires a good knowledge of user's skills and needs, in order to project the language used in the interface as near the user's natural language as possible.

Thus, the main objective of this paper is the introduction of a new way to fullfil this in deaf user's interface project.

Our proposition is the use of Sign Writing wich is a written correspondent to the gestural language used by deaf people.

The paper also shows a set of sample terms constructed in Sign Writing.

Palavras-Chave: Interfaces homem-máquina, linguagem de interação, Interfaces para surdos, linguagem de sinais , Sign Writing.

Keyword: man-machine Interfaces, Interaction Language,

Deaf of Interfaces, Signs Language, Sign Writing.

1. INTRODUÇÃO

Nos deparamos com um momento da história onde o computador é peça fundamental no desenvolvimento científico e educacional da sociedade.

O controle social do curso das mudanças que o mundo vem sofrendo impõe que as ferramentas tecnológicas, promotoras das mesmas, sejam compreendidas pelo homem comum. Esta compreensão pode ser impedida pela própria complexidade dos recursos tecnológicos, onde, no caso da informática, a área de interfaces de software tem um papel fundamental.

De acordo com Coutaz (Coutaz, 1990) uma interface é um dispositivo que serve de limite comum a duas entidades comunicantes, que se exprimem numa linguagem específica. Além de assegurar a conexão física o dispositivo deve permitir a tradução de uma linguagem (formalismo) para outra. No caso da interface homem-software trata-se de fazer a conexão entre a imagem externa do sistema e o sistema sensorio-motor do homem.

Um avanço importante a ser promovido nas interfaces diz respeito a necessidade de tornar muito mais transparente para o usuário a organização do sistema. A interface deve auxiliar o usuário no modo como ele pode utilizar o sistema e descobrir quais os recursos disponíveis e como eles devem ser utilizados.

Para isso, as interfaces devem considerar usuários com diferentes conhecimentos, e necessidades, promovendo a integração da tecnologia em diferentes áreas. Este aspecto é enfatizado por Shneiderman (Shneiderman, 1998) quando coloca que a diversidade de usuários pode ser decomposta em vários fragmentos sendo os mais importantes, as características fisiométricas e ergonômicas, cognitivas, de personalidade, diversidade cultural e usuários idosos ou com algum tipo de deficiência especial.

Dentre as características dadas por Shneiderman encontram-se algumas, - diversidade cultural e usuários com algum tipo de deficiência especial - que impõem a formação de um corpus específico de usuários, que

significam um dos objetos de estudo principais deste trabalho, no caso usuários Surdos¹.

Os Surdos, mais do que uma característica biológica, apresentam características lingüísticas e culturais próprias e por esta condição merecem esforços significativos de pesquisa em relação ao projeto de modelos de interação, voltados às suas capacidades e habilidades.

Este trabalho apresenta uma proposta de inserção da linguagem de sinais – utilizada pelos Surdos – nos projetos de interface de software, representando um meio de prover a construção de softwares que respeitam as necessidades, a realidade de trabalho e as capacidades dos usuários Surdos, disponibilizando assim, uma forma adequada de acesso à informação e integração dos mesmos, no crescente mundo da informática.

2. CONSIDERAÇÕES SOBRE INTERFACES DE SOFTWARE

Por interface de software entende-se um meio que estabelece a interação homem-computador. A interface é a porção do software com o qual o usuário interage. O modo como layouts de tela, prompts, menus, advertências e helps são projetados determina quão eficiente é uma interface e conseqüentemente quanto competente o produto será no meio pretendido.

O desenvolvimento de interfaces de qualidade é o principal fator para prover facilidade de uso, demonstrar facilidade de entendimento da aplicação subentendida e valorizar a produtividade do sistema como um todo. Isto significa que o que deve determinar a qualidade de uma interface é a visão que o usuário tem da mesma (Herbert, 1995). Sendo, que esta “visão” é dada pela forma de interação do usuário em um sistema, por meio de sua interface.

Embora, o projeto de interfaces ainda apresente muito de arte, alguns especialistas, têm se empenhado para construir sistemas computacionais com boa usabilidade e para isto têm se preocupado em compreender alguns fatores humanos que devem ser respeitados e levados em consideração para garantir a qualidade das interfaces. Níveis de habilidade, comportamentos e hábitos, bem como o tipo de linguagem utilizada pelo usuário, são alguns destes fatores que, se considerados

podem assegurar um modelo de interação flexível e principalmente que garanta a usabilidade² da interface.

Do ponto de vista da linguagem, o projeto de uma interface deve tomar como base que a definição de uma linguagem apropriada para a interação do usuário com o software é um dos pontos críticos para o entendimento do sistema e conseqüentemente para a aceitação do mesmo.

Quer dizer, o usuário não necessariamente tenderá a se interessar e aceitar um programa pela sua funcionalidade, mas sim pela capacidade que o software apresenta em comunicar claramente estas funções. Esta capacidade de comunicação está intimamente ligada à linguagem de interação utilizada pela interface do programa.

A interface deve tentar reproduzir a linguagem natural do usuário de computador, tentando prover o uso de palavras e expressões conhecidas, respeitando o vocabulário do usuário. Esta tentativa terá seus reflexos na redução do uso da memória e na diminuição do esforço cognitivo do usuário e conseqüentemente influirá numa interação agradável e natural (Heckel, 1993).

3. CONSIDERAÇÕES SOBRE O GRUPO DE USUÁRIOS SURDOS.

SURDOS: GRUPO CULTURAL

O quadro referencial adotado neste trabalho parte do reconhecimento de que os Surdos se utilizam de um modo singular de linguagem. As chamadas línguas de sinais são as verdadeiras línguas maternas dos surdos, e não as línguas faladas nas comunidades ouvintes em que eles vivem. Então, em conseqüência às particularidades dessas línguas, os surdos constituem comunidades culturalmente diferenciadas dentro daquelas comunidades circundantes.

Mesmo sem apresentar características tais como valores morais e religiosos diferenciados ou comidas e construções típicas ou ainda valores étnicos distintos, a singular diferenciação lingüística é suficientemente marcante para permitir atribuir à comunidade surda a especificidade de uma cultura autônoma, dotada além de sistema lingüístico, de sistema imaginário, normas de conduta e estilos cognitivos próprios. Isto pode ser evidenciado pela definição do termo “cultura” dado por Poyatos em (Rector, 1985):

¹ trata-se a palavra Surdo com letra maiúscula, seguindo uma corrente que utiliza esta maneira de escrever para se referir aos surdos como grupo cultural e não apenas biológico (Sacks, 1990).

² usabilidade é um termo utilizado na norma de qualidade ISO/IEC 9126 e significa “o esforço necessário para utilizar o software e para o julgamento individual deste uso por determinado grupo de usuários”(ISO, 1991).

“cultura significa uma série de hábitos compartilhados por membros que vivem numa área geográfica, mas biologicamente condicionados, tais como os meios de comunicação (a língua sendo a base de todos eles), as relações sociais em diferentes níveis, as várias atividades da vida cotidiana, as manifestações peculiares, tanto das personalidades individuais como nacionais em seu contexto cultural, seus padrões e proibições, assim como suas idéias referentes à própria existência e a do próximo. A cultura, pois, é feita de uma trama complexa de comportamentos e dos resultados ativos e estáticos destes comportamentos.”

Um dos motivos para que a cultura dos surdos não seja reconhecida é que as sociedades geralmente pensam sobre surdez em termos de incapacidade biológica e não como um grupo social, mas a questão abordada neste trabalho vem diretamente ligada à questão da transformação da consciência do movimento da visão médica ou patológica para uma visão antropológica, ou sociológica, onde reconhece-se a existência de um grupo com sua linguagem própria e assumi-se que esta linguagem (linguagem de sinais) aparece reconhecida como natural, junto com o conceito da cultura surda.

SURDOS: GRUPO LINGÜÍSTICO

Conceituando formalmente Língua de sinais pode-se dizer que este tipo de linguagem se refere à estruturas lingüísticas utilizadas por surdos na expressão e elaboração do pensamento e na comunicação.

As línguas de Sinais são línguas naturais que se desenvolvem no meio onde vivem a comunidade surda. As pessoas surdas de uma determinada região encontram-se e comunicam-se através de uma língua de sinais de forma análoga a qualquer outro grupo sócio-cultural que utiliza uma língua falada.

Segundo (Padden, 1989) as linguagens de sinais são inteiramente formadas pela linguagem natural encadeada com os valores culturais e comportamento social das comunidades surdas e difere da maioria das linguagens faladas, pelas comunidades ouvintes em caminhos óbvios: a modalidade de produção e percepção. A realização dessas línguas não é estabelecida através do canal oral-auditivo, mas através do canal gestual-visual

Karnopp, citado em (Campos, 1996) diz que nas línguas de sinais, enquanto o emissor constrói uma sentença a partir de vários elementos (configurações de mãos, braços, ombro, expressão facial, etc.) o receptor utiliza os olhos ao invés dos ouvidos para entender o que está sendo comunicado. Desta forma, já que a informação lingüística é recebida pelos olhos, os sinais são construídos de acordo com as possibilidades perceptuais do sistema visual humano.

É importante enfatizar que as línguas de sinais são línguas tão complexas e expressivas quanto as línguas orais. Os estudos realizados até então mostram que as propriedades das línguas de sinais são muito semelhantes às das línguas orais. As línguas de sinais apresentam o mesmo tipo de princípios organizacionais e parâmetros que formam a gramática das línguas (Quadros, 1997).

Considerando, a completude das línguas de sinais e sua importância nas comunidades Surdas, é que este trabalho propõe uma nova abordagem à linguagem de interação utilizada nas interfaces de software e para isto, orienta a utilização deste tipo de linguagem singular de forma gráfica, de modo a auxiliar o projetista de interface na geração de interfaces mais fáceis de entender, de aprender e mais produtivas, no que se refere ao uso por usuários Surdos.

4.FRAGMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA INTERFACE DE SOFTWARE ORIENTADA À LINGUAGEM DE SINAIS

A construção de interfaces orientadas à linguagem de sinais, introduzida neste trabalho, refere-se a três fases de desenvolvimento distintas. São respectivamente a escolha do sistema de escrita de língua de sinais, a formulação da grafia de sinais gestuais específicos e a aplicação dos sinais formulados nas interfaces de software propriamente ditas. Estas fases serão, resumidamente, apresentadas a seguir.

SISTEMA DE ESCRITA DE LÍNGUA DE SINAIS

Segundo Costa em (Costa, 1997) as línguas de sinais atendem às necessidades de comunicação entre os Surdos. Contudo quando se trata da necessidade de comunicação através da escrita os Surdos tem de recorrer a escrita na língua da sociedade falante em que vivem, porque somente as línguas sonoras tem formas estabelecidas de escrita.

Na verdade existem algumas poucas propostas de sistemas de escrita de línguas de sinais. A maioria deles³ foi desenvolvido visando a representação das línguas de sinais para fins de estudos lingüísticos.

O sistema *Sign Writing* (Sutton,1995), ao contrário, foi desenvolvido por Valerie Sutton (do *Deaf Action Commitee*, da califórnia, USA) como uma notação prática para a escrita de línguas de sinais. Trata-se de um sistema para representar línguas de sinais de um modo gráfico esquemático que funciona como um sistema de escrita alfabético, em que as unidades gráficas fundamentais

³ (HamNoSys [<http://www.sign-lang.uni-hamburg.de>], p.ex.)

representam unidades gestuais fundamentais, suas propriedades e relações.

Este sistema é um conjunto de símbolos desenhados visualmente que registram como pessoas sinalizam. *Sign Writing* captura em papel características visuais de qualquer linguagem sinalizada do mundo, porque registra movimentos do corpo.

Sign Writing usa símbolos visuais para representar os movimentos das formas das mãos, expressões faciais, e movimentação do corpo de linguagens sinalizadas. É um alfabeto, uma lista de símbolos projetados visualmente usados para descrever os movimentos de qualquer linguagem sinalizada do mundo, pois não apresenta unidades lingüísticas e sim unidades gestuais como citado acima.

O alfabeto *Sign Writing* pode ser comparado com o alfabeto que usamos para escrever inglês ou português, o alfabeto Romano. O alfabeto Romano pode ser usado para escrever diferentes línguas faladas. Enquanto cada linguagem pode adicionar ou subtrair um ou dois símbolos, os símbolos básicos iguais que usamos para escrever inglês, são usados para escrever outra língua falada, tal como francês, Italiano, e português.

Do mesmo modo que o alfabeto Romano, os símbolos do alfabeto *Sign Writing* são internacionais, e podem ser usados para escrever diferentes linguagens sinalizadas tais como Linguagem Americana de Sinais, Linguagem Francesa de Sinais, ou Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS).

Exemplos das configurações oferecidas pelo SW:

Configurações básicas das formas da mão:



Estes símbolos representam respectivamente os dedos juntos, estendidos para cima; a ponta dos dedos tocando uma nas outras; a ponta dos dedos tocando na palma da mão;



Configurações de acordo com os dedos utilizados

Símbolos de contato



Estes exemplos, representam apenas uma pequena parcela dos símbolos oferecidos pelo SW. Cada um destes símbolos é decomposto em vários outros extratos até cobrir a vasta gama de configurações gestuais existentes. Além de configurações das mãos, o Sw ainda apresenta configurações relacionadas à parte do corpo em que o sinal acontece, à expressão facial ou ainda à modelos de movimentos.

Um exemplo da relação entre linguagem gestual e linguagem escrita

Nesta seção pretende-se demonstrar a possibilidade de representar graficamente os gestos de uma linguagem de sinais, utilizando para este fim o sistema SignWriting. A relação entre uma língua de sinais espaço-visual e sua representação gráfica, mostrada a seguir, partiu da escolha de 1 sinal bastante simples e da proposta de sua configuração (representação de mãos, espaço e movimento) gráfica.

A linguagem de sinais apresentada como exemplo é a linguagem de sinais usada pelas comunidades surdas dos centros urbanos brasileiros, chamada: LIBRAS. Esta linguagem teve a sua oficialização somente em 1997, no município de Porto Alegre.

Representação Gestual	Representação Gráfica	Configurações do Sign Writing
		<p>configuração da face</p>
		<p>configuração da mão</p>
		<p>configuração do movimento</p>

Tabela I – Representação da relação entre o gesto e o sinal gráfico e Demonstração da configuração do SW que originou a grafia

FORMULAÇÃO DA GRAFIA DE SINAIS ESPECÍFICOS, BASEADA EM SINAIS GESTUAIS

A linguagem escrita ainda possui um papel significativo na utilização dos atuais sistemas de computador. Apesar das interfaces destes sistemas se apresentarem cada vez

mais com características gráficas, explorando recursos cada vez mais visuais, a linguagem escrita ainda permite o controle preciso do funcionamento dos programas através de menus ou provê ajuda nos sistemas de *help* dos programas e equipamentos ou ainda alerta para mensagens de erros e *feedbacks*.

Para os surdos, a possibilidade de ter um registro escrito de suas manifestações linguísticas tem, ao lado do interesse cultural enorme que essa possibilidade traz em si mesma (tudo o que está envolvido na invenção da escrita!), a possibilidade de eles controlarem o funcionamento de programas e equipamentos usando línguas de sinais.

A questão central do trabalho aqui proposto é, então, a inserção da linguagem de sinais nos projetos de interfaces de *softwares* educacionais, páginas Web, quiosques de informações, etc. – em síntese, de quaisquer *softwares* voltados à usuários Surdos – de forma a oferecer um meio de interação natural através da representação da grafia da própria linguagem sinalizada.

Resumidamente, a idéia adotada é o uso do sistema *SignWriting* para o desenvolvimento de interfaces de software orientadas à linguagem de sinais.

Em uma primeira etapa são propostos vários sinais gráficos da área da informática, que poderão ser utilizados nas interfaces de software.

Os sinais apresentados foram escolhidos por serem – de forma gestual – utilizados por professores de informática com seus alunos Surdos na Unidade escolar especial Concórdia/ULBRA (ex-Escola Especial Concórdia) de Porto Alegre, que foi uma das primeiras escolas – a nível internacional – a iniciar um programa de pesquisa de alfabetização de crianças surdas, utilizando o *SignWriting*.

Os sinais apresentados acima significam apenas uma pequena parcela de termos traduzidos e que podem ser utilizados nas interfaces de software. Na verdade qualquer termo existente em linguagem falada/escrita pode ter seu correspondente em gestual/escrita

APLICABILIDADE DOS SINAIS FORMULADOS NAS INTERFACES DE SOFTWARE. UM EXEMPLO PRÁTICO:

Por interfaces de linguagem de Sinais entendemos (Frishberg, et. al. 1993) a representação da linguagem de sinais dos surdos armazenada em computador e exibida em uma determinada ordem, para permitir a entrada, recuperação e manipulação deste tipo de linguagem.

Uma primeira proposta para incorporar linguagens de sinais à tecnologia de desenvolvimento de interfaces de *softwares* parte da adequação das definições e dos esquemas de implementação existentes hoje em dia, como a tradução de ambientes baseados em janelas e linguagens de comandos utilizados em menus (i.e., ambiente tipo *windows*), para esquemas icônicos padronizados em linguagens de sinais. Outros elementos integrantes de uma interface, que representam itens importantes a serem traduzidos para a linguagem natural do usuário Surdo, são as mensagens de *feedbacks* e o sistema de *help* oferecidos pela aplicação.



Figura I – exemplo de um menu simplificado utilizando Linguagem oral/escrita

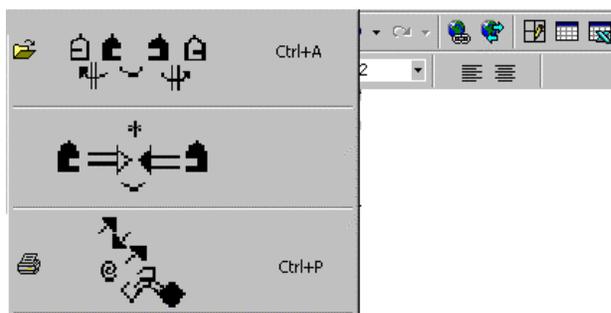


Figura II – representação da figura 1 em linguagem gráfica de sinais

Sinal Gráfico	Significado	Sinal Gráfico	Significado
	Abrir		Fechar
	Anterior		Palavra
	Imprimir		Iniciar
	Apagar		Arquivo

Tabela II – Proposta de Sinais Gráficos e seus respectivos significados

5. CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi oferecer aos projetistas de interfaces um ferramental possível de ser utilizado, na especificação da linguagem de interação entre usuário/sistema, no caso particular para sistemas voltados à usuários Surdos.

Este ferramental se caracteriza por três partes distintas: a) a indicação do Sistema de escrita SignWriting para a especificação da linguagem de interação; b) A formulação de sinais gráficos básicos que podem ser utilizados em qualquer interface, através da combinação das configurações oferecidas pelo SW; c) A aplicação propriamente dita., que parte da tradução de qualquer linguagem textual (oral) para linguagem de sinais gráfica. Quer dizer a tradução das definições e dos esquemas de implementação existentes hoje em dia, como os ambientes baseados em janelas, linguagens de comandos utilizados em menus, sistemas de *helps*, mensagens de *feedbacks*, para escrita em sinais.

O sistema de escrita adotado oferece algumas vantagens, entre elas podemos destacar a possibilidade de representar qualquer palavra sinalizada, sem comprometimento com características nacionais ou regionais. Quer dizer, é um alfabeto internacional.

Além disto o uso do SW na construção de sinais específicos à área da informática representa o alicerce para uma nova ponte eficaz para ultrapassar as diferenças sociais e culturais que costumam separar pessoas Surdas e ouvintes; pois constatou-se pela observação e análise de publicações, que uma série significativa de pesquisas têm se dedicado ao estudo de tópicos que dizem respeito a interação homem-computador (Galdo, 1996; Downey, 1996; Martins, 1998, Shneiderman, 1998; Oliveira, 1998; Tufte, 1997; Orth, 1993; Borges, 1997) e à educação especial dos surdos com auxílio do computador (Macedo, 1999; Campos, 1998 a; Campos, 1998b; Campos, 1996; Diegoli, 1994) mas poucas delas englobam em seu escopo análise e propostas de interfaces orientadas à linguagem escrita da língua de sinais.

Este primeiro passo vem colaborar, do ponto de vista social, na integração de pessoas que pensam de maneira não verbal, bem como encorajar os Surdos no contato com novas tecnologias.

Do ponto de vista tecnológico o trabalho pretende utilizar o potencial do relacionamento da tecnologia das interfaces com a linguagem de sinais, provendo a usabilidade exigida de qualquer sistema interativo. Isto significa que a utilização do SW, oferece ganhos tanto aos usuários (no que diz respeito aos surdos poderem utilizar sua língua natural no modo de interação) quanto aos projetistas de interfaces (que poderão utilizar as propostas deste trabalho, combinadas com seus conhecimentos de design).

REFERÊNCIAS

(Borges, 1997) Borges, R. C. *Interface de navegação em hiperdokumentos*. Porto Alegre:CPGCC da UFRGS, 1997. Dissertação de mestrado.

(Campos, 1996) Campos, M. de B.; Costa, A. C. R. EDUSURDOS: Rede como apoio à interação, construção e troca de informações sobre a Educação de Surdos. SBIE97 – VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. SBC, São José dos Campos, 18-20/Novembro/1997. Vol. I, p. 395-407.

(Campos, 1998a) Campos, M. B. Tecnologias para Educação Especial. IV Congresso Ibero-americano de Informática na educação – RIBIE98. Brasília, 20-23/out/1998.

(Campos, 1998b) Campos, M. B. “SIGN TALK”: Chat baseado na escrita de sinais. Primeiro Congresso Iberoamericano de Informática Educativa especial – CIIEE98. Neuquen, Argentina, 29-31/out/1998.

(Chin, 1998) Chin, P. J.; Diehl, A ; Norman, K. Development of a tool measuring user satisfaction of the human-computer interface. Disponível por WWW em: <http://lap.umd.edu/lapfolder/papers/cdn.html> (jun. 1998).

(Costa, 1996) Costa, A C. R. Sign Writing: um Sistema de Escrita para Línguas de Sinais. Revista EFETA, ano V, nº 32, set/out 1996.

(Coutaz, 1990) Coutaz, J. Interfaces Homme-ordinateur: Conception et réalisation. Paris: Bordas, 1990.

(Diegoli 1994) Diegoli, S.; Júnior, W.K.; José, E. de L. Sistema Multimídia de Apoio ao Portador de Deficiência Auditiva V Simpósio Brasileiro de Informática na Educação SBC Porto Alegre 30/11, 01 e 02/12/94.

(Frishberg, 1993) Frishberg, N., Corazza, S.; Day, L.; Wilcox, S.; Shulmeister, R. Sign language interfaces. Human factors in computing Systems. INTERCHI'93. Amsterdam, the Netherlands, 1993.

(Heckel, 1993) Heckel, P. Software amigável, Técnicas de projeto de software para uma melhor interface com o usuário. Ed. Campus Ltda, 1993.

(Herbert, 1995) Herbert, J. S. Métodos para a avaliação da qualidade de software. Porto Alegre: instituto de informática da UFRGS, 1995. 50p.

(ISO, 1991) International Standard Organization. Software product evaluation: Quality characteristics and guidelines for their use. ISSO/IEC 9126 – primeira edição 1991. 13p.

(Macedo, 1998) Macedo, D. R.; Costa, A C. R. Um sistema de geração de dicionários de Línguas de Sinais. Aceito Primeiro Congresso Iberoamericano de Informática Educativa Especial. Neuquén, Argentina, 29-31/outubro/1998.

(Sacks, 1990) Sacks, O Vendo Vozes, uma jornada pelo mundo dos surdos, Rio de Janeiro, 1990.

[REC85]

(Padden, 1989) Padden, C.; Humphries, T. deaf in America: voices from a culture. Harverd university Press, cambridge, massachusetts, 1989.

(Quadros, 1997) Quadros, R. Educação de Surdos: a aquisição da linguagem. Porto Alegre, Artes Médicas, 1997.

(Shneiderman, 1998) Shneiderman, B. Designing Information-Abundant Web Sites: issues and recomendations. Disponível por www em: <http://www.hbuk.co.uk/ap/ijhcs/webusability/shneiderman.html> (abr. 1998).

(Sutton 1995) Sutton, V. Lessons in Sign Writing. Deaf Action Committee, La Jolla, Ca., USA,1995.

(Tuft 1997) Tufte, E.R. *Visual Explanations*. Cheshire: Graphic Press, 1997. 156p.