

# Educação a Distância para Deficientes Visuais

Vera R. N. Schuhmacher<sup>1</sup>, M. Inés Castiñeira<sup>2</sup>, Jakson Hüntemann<sup>3</sup> and Rangel Roecker<sup>4</sup>

**Abstract** — Apesar dos grandes avanços existentes na informática e de toda a tecnologia disponível, existe um grande grupo de pessoas que possuem um acesso limitado ao uso das mesmas, e muitas vezes nenhum acesso. Parte deste grupo é formado por deficientes visuais, no Brasil este número chega a 750.000 pessoas abruptamente excluídas do processo de inclusão digital em áreas fundamentais como o uso do ensino a distância. Hoje, mais de 80 países, nos cinco continentes, adotam a educação a distância em todos os níveis de ensino, em programas formais e não formais, atendendo a milhões de estudantes. A educação a distância tem sido usada em situações como treinamento até o aperfeiçoamento de profissionais em serviço.

A partir do estudo serão apresentadas considerações que possam facilitar a utilização dos recursos tecnológicos disponíveis no mercado para pessoas com deficiência visual. Essas considerações possibilitarão um futuro desenvolvimento de ferramentas que melhor se adaptem as necessidades dos deficientes visuais.

**Index Terms** — deficientes visuais educação a distância, interfaces, recomendações.

## INTRODUÇÃO

O olho humano é considerado um órgão sensório fotorreceptor, que percebe a luz, as cores, as formas, os movimentos e o espaço. O olho humano é opticamente equivalente a uma máquina fotográfica comum, sendo constituído basicamente de um sistema de lentes, um sistema de diafragma variável e uma retina que corresponde a um filme a cores.

O olho humano tem características especiais como um sistema automático de focalização que permite ver, por exemplo, objetos a 25 cm e logo a seguir outros a grandes distâncias, a íris, que corresponde ao diafragma controlando automaticamente a quantidade de luz que entra no olho, apresenta eficiência de operação para ver tanto em ambientes com muita luz como em outros pouco iluminados, apresenta visão angular muito grande: horizontal e vertical e a imagem de um objeto formada na retina é invertida [1].

Existem muitas causas que levam um indivíduo a obter cegueira ou visão subnormal entre elas podemos destacar as mais comuns, como: o tracoma, o glaucoma, a catarata, a miopia e o descolamento da retina.

## INCLUSÃO DIGITAL

Inclusão Digital é a denominação dada aos esforços de fazer com que a maior parte possível das populações das sociedades contemporâneas – cujas estruturas e funcionamento estão sendo alteradas pelas tecnologias de informática e de comunicação possam [2]:

- Obter os conhecimentos necessários para utilizar com um mínimo de proficiência os recursos de informática e de telecomunicações existentes;
- Dispor de acesso físico regular a esses recursos.

A expressão-chave no conceito de Inclusão Digital é utilizar com um mínimo de proficiência os recursos de informática e de telecomunicações existentes. Dependendo do significado atribuído ao termo “utilizar”, emergem duas visões bastante diferentes do alcance do processo de Inclusão Digital: Inclusão digital restrita e Inclusão digital ampliada.

Quando o termo “utilizar” é referido à idéia de consumidor, origina-se uma visão essencialmente passiva do que é utilizar com um mínimo de proficiência os recursos de informática e de telecomunicações existentes. Nesse caso, o conceito de inclusão digital prioriza o treinamento dos cidadãos para operar computadores e softwares aplicativos de uso comum e podemos citá-la como Inclusão digital restrita.

Na definição de inclusão digital, se o termo “utilizar” for referido à idéia de instrumentalização – de uso instrumental por um sujeito que age com objetivos autônomos – é gerada uma visão de inclusão digital que, além, dos objetivos da visão utilitarista, incorpora o fator finalidade. Temos assim uma visão de Inclusão Digital Ampliada onde o alvo estratégico é universalizar entre as populações o uso instrumental dos recursos das tecnologias de informática e de comunicação para alavancar a aprendizagem contínua e autônoma, para fomentar o exercício da cidadania, para dar voz às comunidades e setores que normalmente não têm acesso à grande mídia e para apoiar a organização e o

<sup>1</sup> Vera R. Niedersberg Shuhmacher, UNISUL Universidade do Sul de Santa Catarina, Pedra Branca, Palhoça, Santa Catarina, SC, Brazil, vera@inf.ufsc.br

<sup>2</sup> M. Inés Castiñeira, UNISUL Universidade do Sul de Santa Catarina, Pedra Branca, Palhoça, Santa Catarina, SC, Brazil, vera@inf.ufsc.br

<sup>3</sup> Jakson Hüntemann, University of São Paulo, R. Napoleão Laureano, 100 - 32, 11.070-140, Santos, SP, Brazil, jakshunt@zipmail.com.br

<sup>4</sup> Rangel Roecker, University of São Paulo, R. Napoleão Laureano, 100 - 32, 11.070-140, Santos, SP, Brazil, rangel@wildcom.com.br

adensamento da malha de relações comunicativas entre os atores da sociedade civil que constituem a esfera pública [2]. A relevância atual do tema Inclusão Digital deve-se ao quase consenso que já existe, em escala mundial, quanto à importância e a centralidade das tecnologias de informática e de comunicação na estruturação e no funcionamento de grande parte das sociedades contemporâneas.

Tanto na forma restrita quanto na forma mais ampla, a Inclusão Digital tem um papel importante no momento atual.

## **TIPOS DE SISTEMAS PARA DEFICIENTES VISUAIS**

O conceito de sistema de interação deficiente visual-computador tem um sentido bem amplo, envolvendo hardware, software ou outros tipos de equipamentos. Diversos fatores fazem com que exista atualmente uma quantidade grande e diversificada de sistemas. Primeiramente, devido ao caráter muitas vezes particular de cada usuário deficiente visual, freqüentemente são desenvolvidos ou adaptados sistemas de maneira personalizada. Em segundo lugar, as pesquisas nesta área estão em fase praticamente inicial, com abordagens e enfoques muito variados no desenvolvimento de produtos. Somando-se a isto tudo, existe uma total falta de padronização entre os fabricantes de tais sistemas. Esse é um fator importante, uma vez que é necessário um grande esforço por parte dos deficientes visuais para se adaptar a um determinado tipo de sistema.

Pode-se classificar os sistemas de interação deficiente visual-computador em três tipos principais: os sistemas amplificadores de telas, os sistemas de saída de voz e os sistemas de saída em braille. Além destes, existem outras tecnologias, menos importantes no que diz respeito à sua adoção pelos usuários deficiente visual de computadores, que são as tecnologias de reconhecimento de voz, os "scanners" e os amplificadores de imagens [12].

O sistema de ampliação da saída de vídeo, pode ser obtido de duas maneiras. A primeira delas é por meio da conexão de um processador com caracteres maiores do que o normal, baseado em hardware. A segunda maneira é utilizar um pacote de software que irá aumentar o tamanho do que aparecer na tela.

Os sistemas de saída de voz são compostos por um sintetizador de voz, um alto-falante externo e um software para acessar o texto. Estes equipamentos são muito eficientes e pouco onerosos, estando disponíveis em grande variedade no mercado. O sintetizador de voz é um hardware, geralmente uma placa, que pode ser inserido internamente no computador ou então um dispositivo externo, ligado ao computador através da porta serial ou paralela. O software acessa o texto armazenado no computador e o envia ao sintetizador de voz, efetuando um processo padronizado de conversão, denominado TSC (Text-to-Speech Conversion) que significa, conversão de texto para fala.

Os sistemas de saída em Braille são divididos em dois grupos: o de impressoras e o de terminais de acesso em

Braille. As impressoras braille seguem o mesmo conceito das impressoras de impacto comuns e podem ser ligadas ao computador através das portas paralelas ou seriais. Os terminais de acesso em braille foram criados para fornecerem uma janela móvel, codificada em braille, que pode ser deslocada sobre o texto na tela do computador. O alfabeto braille é composto de caracteres que possuem 6 pontos de código.

Enquanto os sistemas sintetizadores de voz estão bem desenvolvidos, os sistemas de reconhecimento de voz estão em um estado tecnológico muito mais primitivo. Eles permitem evitar o uso do teclado, e podem ser treinados para reconhecer centenas de comandos de um usuário em particular, mas geralmente falham, se necessitam receber comandos de mais de um usuário [12].

A conversão de textos impressos, para fins de saída em voz ou braille, exige que seja usado um sistema denominado OCR (Optical Character Recognition), que consta de um "scanner" e de um software próprio. Entretanto, a confiabilidade da tradução dos textos impressos para o meio eletrônico é muito variável, devido a fatores como tamanho, estilo, contraste, e espaçamento entre os caracteres impressos na fonte.

Outros dispositivos amplificadores de imagem disponíveis aos usuários com visão subnormal são os sistemas de circuito fechado de televisão (CCTV) que permitem a execução de tarefas guiadas visualmente, que seriam impossíveis ou improdutivas de serem executadas de outra forma. Alguns destes dispositivos podem ser interconectados com um microcomputador para obtenção de imagens da tela do mesmo [12].

## **CONCLUSÕES SOBRE OS DIFERENTES TIPOS DE SISTEMA E SUA APLICAÇÃO**

Os sistemas de saída de voz são os mais difundidos, fato que ocorre devido, em parte, ao seu baixo custo em relação aos outros sistemas e, em parte, por poderem ser acessados por usuários com qualquer tipo de deficiência visual. Uma combinação dos sistemas de saída em braille e reconhecimento de voz aumenta ainda mais a sensação de manipulação direta e domínio sobre o aplicativo.

As características do usuário assim como o ambiente em que será utilizado devem ser observados para que se possa optar pelo sistema mais adequado.

## **ENSINO A DISTÂNCIA**

Ensino a distância pode ser definido como a família de métodos instrucionais onde as ações dos professores são executadas a parte das ações dos alunos, incluindo aquelas situações continuadas que podem ser feitas na presença dos estudantes. Porém, a comunicação entre o professor e o aluno deve ser facilitada por meios impressos, eletrônicos, mecânicos ou outros [14].

Educação/ensino a distância (*Fernunterricht*) é um método racional de partilhar conhecimento, habilidades e atitudes, através da aplicação da divisão do trabalho e de princípios organizacionais, tanto quanto pelo uso extensivo de meios de comunicação, especialmente para o propósito de reproduzir materiais técnicos de alta qualidade, os quais tornam possível instruir um grande número de estudantes ao mesmo tempo, enquanto esses materiais durarem. É uma forma industrializada de ensinar e aprender [16].

Os conceitos acima apresentam elementos centrais que podem ser resumidos da seguinte forma [14]:

- separação física entre professor e aluno, que a distingue do ensino presencial;
- influência da organização educacional (planejamento, sistematização, plano, organização dirigida etc.), que a diferencia da educação individual;
- utilização de meios técnicos de comunicação para unir o professor ao aluno e transmitir os conteúdos educativos;
- previsão de uma comunicação de mão dupla, onde o estudante se beneficia de um diálogo e da possibilidade de iniciativas de dupla via;
- possibilidade de encontros ocasionais com propósitos didáticos e de socialização.

A EaD, no sentido fundamental da expressão, é o ensino que ocorre quando o ensinante e o aprendente estão separados (no tempo ou no espaço). No sentido que a expressão assume hoje, enfatiza-se mais a distância no espaço e se propõe que ela seja contornada através do uso de tecnologias de telecomunicação e de transmissão de dados, voz e imagens (incluindo dinâmicas, isto é, televisão ou vídeo). Não é preciso ressaltar que todas essas tecnologias, hoje, convergem para o computador [17].

## **DESENVOLVIMENTO DE CURSO A DISTÂNCIA**

Em sua grande maioria os cursos desenvolvidos resumem-se em componentes que convertem o material didático em curso a distância. O curso deve ser planejado e estruturado pelo docente seguindo propostas compostas por descrições gerais, objetivos, métodos de ensino, métodos de avaliação do estudante, plano de estudo, período, objetivos específicos, público alvo, conteúdo e programação [18]. Impõe-se no entanto neste ponto o conflito inerente ao direcionamento de um curso para a comunidade de deficientes visuais oferecidos na World Wide Web (www). Devem ser observados requisitos especiais relacionados às interfaces que compõem o curso para que seja possível ao deficiente o acompanhamento de um curso ministrado a distância com um mínimo de frustração e um máximo de conforto.

### **ACESSIBILIDADE NA INTERNET PARA DEFICIENTES VISUAIS**

© 2003 ICECE

A Internet tem um papel fundamental a desempenhar na inclusão digital. Ela "quebra" barreiras físicas e espaciais, servindo de suporte a um grande número de atividades possíveis de serem realizadas por portadores de deficiência visual. Os deficientes visuais, sem uma tecnologia de acesso a Internet adequada, podem ficar gravemente limitados quanto à quantidade das informações que podem acessar. Essa situação inibe, ou até mesmo impossibilita que eles utilizem por inteiro as potencialidades deste meio de comunicação. A maior parte dos softwares para acesso dos deficientes visuais à Internet é feita em outros países, com idioma e perfil do usuário diferente dos nossos. Isso torna inadequado o aproveitamento dos sistemas estrangeiros. O acesso a Internet para deficientes visuais baseia-se na concepção de equipamentos, softwares e conteúdos com características de acessibilidade [11].

Acessibilidade significa facilidade de interação, aproximação. No contexto computacional, a acessibilidade está associada a ações que tem como objetivo tornar os computadores mais acessíveis a todos os usuários.

Na Internet, a acessibilidade caracteriza-se pela flexibilidade da informação e interação tornando possível sua utilização por pessoas com necessidades especiais, bem como a utilização em diferentes ambientes e situações através de vários equipamentos ou navegadores.

Os principais problemas encontrados pelos deficientes visuais são [11]:

- Dificuldades em obter informações apresentadas visualmente;
- Interagir usando um dispositivo diferente do teclado;
- Distinguir rapidamente os links em um documento;
- Navegar através de conceitos espaciais;
- Distinguir entre outros sons uma voz produzida por síntese.

### **ORIENTAÇÕES PARA A CONCEPÇÃO DE INTERFACES ACESSÍVEIS AOS DEFICIENTES VISUAIS**

Para auxiliar os desenvolvedores de páginas da Web o W3C (World Wide Web Consortium), organismo responsável pela elaboração de padrões mundiais para a Web, publicou em 5 de Maio de 1999 o primeiro documento: "Web Content Accessibility Guidelines". Este documento tem como objetivo auxiliar e encorajar o desenvolvimento de páginas acessíveis a portadores de deficiência, indicando não só regras gerais como formas ideais de implementação.

As principais regras para o desenvolvimento de páginas serão descritos a seguir de forma genérica [11]:

1. Deve-se utilizar padrões para que qualquer indivíduo de qualquer parte do mundo tenha possibilidade de criar páginas que são acessíveis universalmente aos diferentes tipos de usuários, independente do tipo de software, hardware e limitação que possua permitindo a interoperabilidade.

March 16 - 19, 2003, São Paulo, BRAZIL

International Conference on Engineering and Computer Education

2. As páginas devem sempre prover mecanismos para gerar um texto alternativo quando um elemento não puder ser exibido e devem assegurar que todos os elementos do site são acessíveis via teclado.
3. Deve-se utilizar navegação consistente e clara, além de colocar informação clara no topo dos cabeçalhos, parágrafos, listas, etc.
4. Outras facilidades importantes são mecanismos para "congelar" as informações que aparecem em movimento. De forma ao sintetizador de voz poder transformá-las em áudio.
5. Ao invés de destacar alguma informação importante através de cores ou outra forma de formatação utilizando-se elementos visuais deve-se, indicar através de palavras sua importância no contexto da apresentação.
6. Deve-se criar uma ordem lógica para os links apresentados, facilitando a navegação. Fornecer links para a página inicial em todas as páginas e garantir que os links textuais são formados por palavras ou sentenças compreensíveis fora do texto.
7. Sempre que se usar elementos gráficos como botões, utilizar texto com a mesma função para facilitar a interação por dispositivos não gráficos e via teclado.
8. Deve-se testar a acessibilidade em diversos browsers, incluindo os browsers com capacidade de sintetizar voz e com os leitores de tela e validar com ferramentas de validação.

## CONCLUSÕES

Já existe, hoje, uma preocupação por parte dos fabricantes de fazer as modificações necessárias em sistemas de IHC, para aumentar a acessibilidade de produtos a indivíduos que apresentem limitações no sentido da visão. Além de quase não onerar o custo final dos mesmos, estes produtos passariam a ser acessíveis a um número maior de pessoas que em várias situações encontram-se na periferia da utilização de novas tecnologias.

A observação de recomendações e orientações por parte de desenvolvedores de sítios utilizados em um ambiente de aprendizado computacional contribui de forma sensível para que ocorra uma utilização mais eficiente dos recursos oferecidos de forma confortável evitando frustrações e a exclusão digital de portadores de deficiências visuais neste ambiente tão cooperativo oferecido por meio da Internet.

## REFERENCES

- [1] HENEINE, I, F. "*Biofísica Básica*", São Paulo, Editora Atheneu, 2000, pp.308-315.
- [2] SAMPAIO, J, T, "Inclusão Digital. Projeto Sampa.", Rede Pública de Comunicação e Informação de São Paulo. <http://www.sampa.org>, 18 abr. 2002.

- [3] AIRES, M, M, "Fisiologia", Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan S.A., 1999, 2ª ed., cap 26, p. 255 – 276.
- [4] BARANAUSKAS, M, C, C., "Construção de Interfaces Homem-Computador". Disponível em: <<http://www.dcc.unicamp.br/~982094/mc750/tarefa1/Tarefa1.htm>>. Acesso em: 24 julho 2002.
- [5] BORGES, J, A, S, "DOSVOX. NCE", UFRJ - Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Acesso em: <<http://www.nce.ufrj.br>>. Acesso em: 26 maio 2002.
- [6] BULLOCK, J, B, WANG, J, "National Medical Series para Estudo Independente – Fisiologia", Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan S.A., 1998, 3ª ed., cap. 6, p. 73 – 86.
- [7] GUYTON, A, C., HALL, J, E, "Tratado de Fisiologia Médica", Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan S.A., 1996, 9ª ed., cap. 50, p. 565 – 589, cap. 51, p. 591 – 600.
- [8] IRISH, N, D, A, "Accessibility Guidelines. Guidelines for Application Software Accessibility", Disponível em: <<http://accessit.nda.ie>>. Acesso em: 24 julho. 2002.
- [9] MICROPOWER, "Deficientes Visuais: Virtual Vision", Disponível em: <<http://www.micropower.com.br/dv/vvision>>. Acesso em: 21 maio. 2002.
- [10] ROCHA, H, GONÇALVES, E, R, "Ensaio sobre a problemática da cegueira", Editora: Fundação Hilton Rocha, Belo Horizonte, 1987.
- [11] RODRIGUES, A, S, BORGES, J, A, et al. "Acessibilidade na Internet para Deficientes Visuais", In: Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais – Interface para todos, 4., 2001, Florianópolis, UFSC, 2001. p. 14 – 24.
- [12] SABBATINI, R, "Acessibilidade para o Deficiente Visual", Revista Informéica da Universidade Católica de Campinas, São Paulo, v. 2, n. 12, jan./fev. 1995.
- [13] TIFLOTECNIA. "Comercialização de Ajudas Técnicas para Deficientes Visuais", Disponível em: <<http://www.tiflotecnia.com>>, Acesso em: 08 junho 2002.
- [14] MOORE, M., KEARSLEY, G, "Distance education: a systems view" Belmont (USA), Wadsworth Publishing Company, 1996. 290 p.
- [15] KEEGAN, D., "Foundations of distance education", 2a.ed. Londres, Routledge, 1991.
- [16] KEEGAN, S,D, HOLMBERG, B, MOORE, M, PETERS, O, DOHMEM, G, "Distance Education International Perspectives", London, Routledge, 1991.
- [17] CHAVES, E, "Conceitos Básicos: Educação a Distância", EdutecNet: Rede de Tecnologia na Educação, <http://www.edutecnet.com.br/>, Acesso em: 08 junho 2000.
- [18] UNIFESP, "Educação a Distância, Fundamentos e Guia Metodológico", <<http://www.virtual.epm.br>>, Acesso em: 20 setembro 2002.