

Dados da publicação do artigo:

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves; DAMASCENO, Luciana Lopes. **Programa InfoEsp: Premio Reina Sofia 2007 de Rehabilitación y de Integración**. In: *Boletín del Real Patronato Sobre Discapacidad, Ministerio de Educación, Política Social y Deporte*, Madri, Espanha. n. 63, p. 14-23, ISSN: 1696-0998, abril/2008.

**TECNOLOGIA ASSISTIVA EM AMBIENTE COMPUTACIONAL:
RECURSOS PARA A AUTONOMIA E INCLUSÃO SOCIO-DIGITAL DA
PESSOA COM DEFICIÊNCIA**

**Teófilo Alves Galvão Filho¹
Luciana Lopes Damasceno²**

RESUMO:

O presente trabalho busca apresentar e discutir o uso de Tecnologia Assistiva disponibilizada para a construção da autonomia, aprendizado, desenvolvimento e inclusão sócio-digital de alunos com necessidades educacionais especiais no Programa InfoEsp, Salvador, Bahia, analisando e descrevendo principalmente recursos simples, acessíveis e de baixo custo, porém de alta funcionalidade.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva, Autonomia, Alunos com Necessidades Educacionais Especiais, Educação Inclusiva

ABSTRACT:

The aim of this work is to present and debate the use of Assistive Technology easily available to boost autonomy, learning, development and social inclusion of students with especial educational needs, analyzing and describing main simple resources - accessible and cheap ones, though highly functional.

Key words: Assistive Technology, Autonomy, Students with Especial Educational Needs, Inclusive Education.

¹ **Teófilo Alves Galvão Filho:** Doutor e Mestre em Educação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), Especialista em "Informática na Educação" e Engenheiro. É coordenador do Programa InfoEsp das Obras Sociais Irmã Dulce, em Salvador, Bahia, professor universitário e membro do Comitê de Ajudas Técnicas da Presidência da República (Secretaria Especial dos Direitos Humanos - SEDH/PR), www.galvaofilho.net, teogf@ufba.br (abril/2009).

² **Luciana Lopes Damasceno:** Pedagoga, Especialista em "Projetos Educacionais e Informática" e em "Alfabetização Infantil". É professora do Programa InfoEsp e do Instituto de Cegos da Bahia (lucidamasceno@uol.com.br).

I – Introdução

O Programa InfoEsp – *Informática na Educação Especial* das Obras Sociais Irmã Dulce, em Salvador-Bahia, é um programa educacional desenvolvido em ambiente computacional e telemático, que foi implantado em 1993 e atende aproximadamente a 120 alunos com necessidades educacionais especiais. São alunos com deficiência intelectual, deficiência física (até as mais severas) e/ou deficiências sensoriais (deficiência auditiva e baixa visão), atendidos por uma equipe fixa de quatro professores especializados, equipe da qual fazemos parte. O Programa InfoEsp tem como missão promover, utilizando os recursos de um ambiente computacional e telemático, o desenvolvimento das potencialidades cognitivas de alunos com necessidades educacionais especiais, entendidos como sujeitos do seu processo de aprendizagem e construção de seus conhecimentos. E, com isso, torná-los mais autônomos no equacionamento e solução dos próprios problemas, utilizando de maneira eficaz seu raciocínio lógico-dedutivo, capacitando-os a uma melhor interação com as pessoas e com seu meio, além de, em alguns casos, prepará-los para um trabalho efetivo.

Em função dos resultados alcançados ao longo dos anos, o Programa InfoEsp tornou-se referência nessa área de trabalho educacional, e também desenvolve pesquisas na área da Tecnologia Assistiva, pesquisas essas relacionadas às necessidades concretas dos seus alunos. Em 2007 o Programa InfoEsp recebeu o Prêmio Rainha Sofia de Reabilitação e Integração, conferido pelo *Real Patronato sobre Discapacidad*, do Ministério do Trabalho e Assuntos Sociais da Espanha, entre outros prêmios.

Os três laboratórios de informática do Programa InfoEsp contam com 20 computadores conectados em rede e com acesso dedicado à Internet, por banda larga. Nesse laboratório os alunos são atendidos em duas ou três (dependendo do caso) sessões semanais, com aproximadamente 60 minutos cada sessão.

Além disso, o Programa também oferece cursos técnicos de informática, em ambiente acessível e adaptado com recursos de Tecnologia Assistiva e metodologias apropriadas, principalmente para pessoas com diferentes graus de comprometimento motor e sensorial, possibilitando a essas pessoas a aquisição dos conhecimentos em informática, tão necessários atualmente para a busca de

um espaço no mercado de trabalho. Atualmente são oferecidos dois cursos técnicos:

1- Curso de Informática Básica

2- Curso de Montagem e Manutenção de Computadores

A meta é a formação, somente com esses cursos técnicos, de uma média de 100 pessoas com deficiência por ano³.

Novas realidades e novos paradigmas emergem na sociedade humana, nos dias de hoje. Uma sociedade mais permeável à diversidade, questiona seus mecanismos de segregação e vislumbra novos caminhos de inclusão social da pessoa com deficiência. Este fato tem estimulado e fomentado novas pesquisas, inclusive com a apropriação dos acelerados avanços tecnológicos disponíveis na atualidade. A presença crescente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) aponta para diferentes formas de relacionamento com o conhecimento e sua construção, assim como novas concepções e possibilidades pedagógicas.

Nessa perspectiva, buscamos analisar e discutir no presente trabalho, a conjunção dessas diferentes realidades: a utilização de Tecnologia Assistiva (TA) para o “empoderamento” da pessoa com necessidades educacionais especiais, possibilitando ou acelerando o seu processo de aprendizado, desenvolvimento e inclusão social, apontando para o fim da, ainda bem presente, invisibilidade dessas pessoas em nossa sociedade. E, também, discutir a apropriação dos recursos de ambientes computacionais e telemáticos, para estas mesmas finalidades. Essa conjunção é uma possibilidade ainda bastante nova e pouco investigada, principalmente porque ainda são muito recentes os acelerados avanços das Tecnologias de Informação e Comunicação, assim como os estudos dos novos ambientes de aprendizagem possíveis através do uso de adaptações e Tecnologia Assistiva.

Conforme destacou Vygotsky, é sumamente relevante para o desenvolvimento humano o processo de apropriação, por parte do indivíduo, das experiências presentes em sua cultura. O autor enfatiza a importância da ação, da linguagem e dos processos interativos na construção das estruturas mentais

³ Outras informações sobre o Programa InfoEsp em: www.galvaofilho.net/historic.htm

superiores (VYGOTSKY, 1987). O acesso aos recursos oferecidos pela sociedade, escola, tecnologias, etc., influencia determinantemente nos processos de aprendizagem da pessoa.

Entretanto, as limitações do indivíduo com deficiência tendem a tornar-se uma barreira a este aprendizado. Desenvolver e disponibilizar recursos de Tecnologia Assistiva seria uma maneira concreta de neutralizar as barreiras causadas pela deficiência e possibilitar a inserção desse indivíduo nos ambientes ricos para a aprendizagem, proporcionados por sua cultura.

Outra dificuldade que as limitações de interação trazem consigo são os preconceitos a que a pessoa com deficiência está sujeita. Desenvolver recursos de Tecnologia Assistiva também pode significar combater esses preconceitos, pois, no momento em que lhe são dadas as condições para interagir e aprender, explicitando o seu pensamento, o indivíduo com deficiência mais facilmente será percebido e tratado como um "diferente-igual"... Ou seja, "diferente" por sua condição de pessoa com deficiência, mas ao mesmo tempo "igual" por interagir, relacionar-se e competir em seu meio com recursos mais poderosos, proporcionados pelas adaptações de acessibilidade de que dispõe. É visto como "igual", portanto, na medida em que suas "diferenças", cada vez mais, são situadas e se assemelham com as diferenças intrínsecas existentes entre todos os seres humanos. Esse indivíduo poderá, então, dar passos maiores em direção a eliminação das discriminações, como consequência do respeito conquistado com a convivência, aumentando sua auto-estima, porque passa a poder explicitar melhor seu potencial e pensamentos.

II - A Tecnologia Assistiva: de que se trata?

Conforme o conceito adotado pelo Comitê de Ajudas Técnicas, da Secretaria dos Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR),

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (GALVÃO FILHO et al., 2009, p. 26)⁴.

⁴ Disponível em:

www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf

É considerada Tecnologia Assistiva, portanto, desde artefatos simples, como uma colher adaptada ou um lápis com uma empunhadura mais grossa para facilitar a preensão, até sofisticados programas especiais de computador que visam à acessibilidade.

Em se tratando de produtos de Tecnologia Assistiva, a Norma Internacional ISO 9999:2002, “Ajudas Técnicas para Pessoas com Deficiência”, apresenta a seguinte classificação dividida em 11 áreas diferentes:

Classe 03	Ajudas para tratamento clínico individual
Classe 05	Ajuda para treino de capacidades
Classe 06	Órteses e próteses
Classe 09	Ajudas para cuidados pessoais e de proteção
Classe 12	Ajudas para mobilidade pessoal
Classe 15	Ajudas para cuidados domésticos
Classe 18	Mobiliário e adaptações para habitação e outros locais
Classe 21	Ajudas para a comunicação, informação e sinalização
Classe 24	Ajudas para o manejo de produtos e mercadorias
Classe 27	Ajudas e equipamentos para melhorar o ambiente, ferramentas e máquinas
Classe 30	Ajudas para a Recreação

(ISO 9999:2002)

A 4ª edição dessa Norma Internacional, publicada em 2007, altera a terminologia utilizada, trocando a expressão “Ajudas Técnicas”, utilizada até a versão de 2002, por “Produtos Assistivos”, ou, na sua versão em espanhol, de “Ayudas Técnicas” para “Productos de Apoyo” (ISO 9999:2007). Essa nova versão da Norma altera a definição utilizada, passando a conceituar “Productos de Apoyo” como:

Cualquier producto (incluyendo dispositivos, equipo, instrumentos, tecnología y software) fabricado especialmente o generalmente disponible en el mercado, para prevenir, compensar, controlar, mitigar o neutralizar deficiencias,

limitaciones en la actividad y restricciones en la participación (ISO 9999:2007, p. 6).⁵

Existe um número incontável de possibilidades, de recursos simples e de baixo custo, que podem e devem ser disponibilizados nas salas de aula inclusivas, conforme as necessidades específicas de cada aluno com necessidades educacionais especiais presente nessas salas, tais como: suportes para visualização de textos ou livros (foto 01); fixação do papel ou caderno na mesa com fitas adesivas; engrossadores de lápis ou caneta confeccionados com esponjas enroladas e amarradas, ou com punho de bicicleta ou tubos de PVC “recheados” com epóxi; substituição da mesa por pranchas de madeira ou acrílico fixadas na cadeira de rodas; órteses diversas, e inúmeras outras possibilidades.

Com muita frequência, a disponibilização de recursos e adaptações bastante simples e artesanais, às vezes construídos por seus próprios professores, torna-se a diferença, para determinados alunos com deficiência, entre poder ou não estudar e aprender junto com seus colegas.



Foto 01 – Suporte para texto ou livro

Hoje em dia, é sabido que as novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) vêm se tornando, de forma crescente, importantes instrumentos de nossa cultura e, sua utilização, um meio concreto de inclusão e interação no mundo. A chamada "cibercultura" (LEVY, 1999) permeia cada vez mais as diferentes realidades da sociedade contemporânea, influenciando e reconfigurando os processos de aprendizagem e desenvolvimento.

⁵ Qualquer produto (incluindo dispositivos, equipamentos, instrumentos, tecnologia e software) fabricado especialmente ou geralmente disponível no mercado, para prevenir, compensar, controlar, atenuar ou neutralizar deficiências, limitações na atividade e restrições na participação. (tradução nossa)

Essa constatação é ainda mais evidente e verdadeira quando nos referimos a pessoas com deficiência. Nesses casos, as TIC podem ser utilizadas ou **como** Tecnologia Assistiva, ou **por meio** de Tecnologia Assistiva. Utilizamos as TIC **como** Tecnologia Assistiva quando o próprio computador é a ajuda técnica para atingir um determinado objetivo. Por exemplo, o computador utilizado como caderno eletrônico, para o indivíduo que não consegue escrever no caderno comum de papel. Por outro lado, as TIC são utilizadas **por meio** de Tecnologia Assistiva, quando o objetivo final desejado é a utilização do próprio computador, para o que são necessárias determinadas ajudas técnicas que permitam ou facilitem esta tarefa. Por exemplo, adaptações de teclado, de *mouse*, software especiais, etc.

As diferentes maneiras de utilização das TIC como Tecnologia Assistiva têm sido sistematizadas e classificadas das mais variadas formas, dependendo da ênfase que quer dar cada pesquisador. Nós, aqui, optamos por utilizar uma classificação que divide essa utilização em quatro áreas (SANTAROSA, 1997):

- 1. As TIC como sistemas auxiliares ou prótese para a comunicação:** Talvez esta seja a área onde as TIC tenham possibilitado avanços mais significativos. Em muitos casos o uso dessas tecnologias tem se constituído na única maneira pela qual diversas pessoas podem comunicar-se com o mundo exterior, podendo explicitar seus desejos e pensamentos. Essas tecnologias têm possibilitado a otimização na utilização de Sistemas Alternativos e Aumentativos de Comunicação (SAAC), com a informatização dos métodos tradicionais de comunicação alternativa, como os sistemas Bliss, PCS ou PIC, entre outros.
 - 2. As TIC utilizadas para controle do ambiente:** As TIC, como Tecnologia Assistiva, também são utilizadas para controle do ambiente, possibilitando que a pessoa com comprometimento motor possa comandar remotamente aparelhos eletro-domésticos, acender e apagar luzes, abrir e fechar portas, enfim, ter um maior controle e independência nas atividades da vida diária.
 - 3. As TIC como recurso de acessibilidade na educação:** As dificuldades de muitas pessoas com necessidades educacionais especiais no seu processo de aprendizado e desenvolvimento têm encontrado uma ajuda eficaz na utilização das TIC como recurso de acessibilidade na educação. Diferentes pesquisas têm demonstrado a importância dessas tecnologias no processo de construção dos conhecimentos desses alunos (NIEE/UFRGS, NIED/UNICAMP, Programa InfoEsp/OSID e outras: ver as URLs no final).
-

4. As TIC como meio de inserção no mundo do trabalho profissional:
Pessoas com graves comprometimentos vêm podendo tornar-se cidadãos ativos e produtivos, em vários casos garantindo o seu sustento, por meio do uso das TIC.

Com certa frequência essas quatro áreas se relacionam entre si, podendo determinada pessoa estar utilizando as TIC com finalidades presentes em duas ou mais dessas áreas. É o caso, por exemplo, de uma pessoa com problemas de comunicação e linguagem que utiliza o computador como prótese de comunicação e, ao mesmo tempo, como caderno eletrônico ou em outras atividades de ensino e aprendizagem.

III – Utilizando Tecnologia Assistiva em ambiente computacional

Em função dos objetivos educacionais específicos do trabalho que desenvolvemos no Programa InfoEsp, buscamos apresentar aqui, um pouco mais detalhadamente, alguns recursos de Tecnologia Assistiva para o uso do computador e da internet, em ambiente de aprendizagem computacional, com alunos com necessidades educacionais especiais. Conforme tem sido detectado:

A importância que assumem essas tecnologias no âmbito da Educação Especial já vem sendo destacada como a parte da educação que mais está e estará sendo afetada pelos avanços e aplicações que vêm ocorrendo nessa área para atender necessidades específicas, face às limitações de pessoas no âmbito mental, físico-sensorial e motoras com repercussão nas dimensões sócio-afetivas. (SANTAROSA, 1997).

No nosso trabalho educacional, portanto, utilizamos adaptações com a finalidade de possibilitar a interação, no computador, a alunos com diferentes graus de comprometimento motor, sensorial e/ou de comunicação e linguagem, em processos de ensino-aprendizagem. Ou seja, se utiliza o computador **por meio** de Tecnologia Assistiva.

Essas adaptações podem ser de diferentes ordens, como, por exemplo:

[...] adaptações especiais, como tela sensível ao toque, ou ao sopro, detector de ruídos, mouse alavancado a parte do corpo que possui movimento voluntário e varredura automática de itens em velocidade ajustável, permitem seu uso por virtualmente todo portador de paralisia cerebral qualquer que seja o grau de seu comprometimento motor (Capovilla, 1994). (Magalhães, Leila N. A. P. et al, in <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/111.html>).

Nós classificamos a Tecnologia Assistiva que utilizamos em três grupos:

1- Adaptações físicas ou órteses.

São todos os aparelhos ou adaptações fixadas e utilizadas no corpo do aluno e que facilitam a interação do mesmo com o computador.

2- Adaptações de hardware.

São todos os aparelhos ou adaptações presentes nos componentes físicos do computador, nos periféricos, ou mesmo, quando os próprios periféricos, em suas concepções e construção, são especiais e adaptados.

3- Softwares especiais de acessibilidade.

São os componentes lógicos das TIC quando construídos como Tecnologia Assistiva. Ou seja, são os programas especiais de computador que possibilitam ou facilitam a interação do aluno com deficiência com a máquina.

Analisamos melhor, a seguir, cada um desses três grupos.

1 - Adaptações Físicas ou Órteses

Quando buscamos a postura correta para um aluno com deficiência física, em sua cadeira adaptada ou de rodas, utilizando almofadas, ou faixas para estabilização do tronco, ou velcro, etc., antes do trabalho no computador, já estamos utilizando recursos ou adaptações físicas muitas vezes bem eficazes para auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos. Uma **postura correta** é vital para um trabalho eficiente no computador.

Alguns alunos com seqüelas de paralisia cerebral têm o tônus muscular flutuante (atetóide), fazendo com que o processo de digitação se torne lento e penoso, pela amplitude do movimento dos membros superiores na digitação. Um recurso que utilizamos é a **pulseira de pesos** (fotos 02, 03 e 04) que ajuda a reduzir a amplitude do movimento causado pela flutuação no tônus, tornando mais rápida e eficiente a digitação. Os pesos na pulseira podem ser acrescentados ou diminuídos, em função do tamanho, idade e força do aluno. Determinado aluno, por exemplo, utiliza a capacidade total de pesos na pulseira devido a intensidade da flutuação de seu tônus e também porque sua complexão física assim o permite.



Foto 02 - Pulseira de pesos



Foto 03 - Aluno com pulseira e teclado fixado



Foto 04 - Pulseira de pesos

Outra órtese que utilizamos é o **estabilizador de punho e abdutor de polegar com ponteira para digitação** (fotos 05 e 06), para alunos, principalmente com paralisia cerebral, que apresentam essas necessidades (estabilização de punho e abdução de polegar).



Foto 05 - Estabilizador de punho e abdutor de polegar



Foto 06 - Com ponteira para digitação

Além dessas adaptações físicas e órteses que utilizamos, existem várias outras que também podem ser úteis, dependendo das necessidades específicas de cada aluno, como os ponteiros de cabeça (foto 07), ou hastes fixadas na boca ou queixo, quando existe o controle da cabeça, entre outras.



Foto 07 - Haste fixada na cabeça para digitação (foto: catálogo da empresa Expansão)

2 - Adaptações de Hardware

Quando são necessárias adaptações nos periféricos, na parte física do computador, as Adaptações de Hardware, antes de se buscar comprar acionadores especiais (*switches*) ou mesmo periféricos especiais, é fundamental procurar viabilizar, quando possível, soluções que utilizem os próprios “acionadores naturais” do computador, que são o Teclado, o Mouse e o Microfone. Dessa forma, com muita frequência são encontradas soluções de baixíssimo custo, ou mesmo gratuitas, mas de alta funcionalidade.

Um dos recursos mais simples e eficientes como adaptação de hardware é a **máscara de teclado** ou **Colméia** (fotos 08 e 09). Trata-se de uma placa de plástico ou acrílico com um furo correspondente a cada tecla do teclado, que é fixada sobre o teclado, a uma pequena distância do mesmo, com a finalidade de evitar que o aluno com dificuldades de coordenação motora pressione, involuntariamente, mais de uma tecla ao mesmo tempo. Esse aluno deverá procurar o furo correspondente à tecla que deseja pressionar.



Foto 08 - Máscara de teclado encaixada no mesmo



Foto 09 - Máscara de teclado sobreposta ao mesmo

Alunos com dificuldades de coordenação motora associada à deficiência intelectual também podem utilizar a máscara de teclado junto com "tampões" de papelão ou cartolina, que deixam à mostra somente as teclas que serão necessárias para o trabalho, em função do software que será utilizado (fotos 10 e 11). Desta forma, será diminuído o número de estímulos visuais (muitas teclas), que podem tornar o trabalho muito difícil e confuso para alguns alunos, por causa das suas dificuldades de abstração ou concentração. Vários tampões podem ser construídos, disponibilizando diferentes conjuntos de teclas, dependendo do software que será utilizado.



Foto 10 - Máscara de teclado com poucas teclas expostas



Foto 11 - Teclado com máscara coberta

Outras adaptações simples que podem ser utilizadas, dizem respeito ao próprio posicionamento do hardware (foto 13). Por exemplo, determinado aluno que digita utilizando apenas uma mão, em certa etapa de seu trabalho e com determinado software que exigia que ele pressionasse duas teclas simultaneamente, descobriu ele mesmo que, se colocasse o teclado em seu colo na cadeira de rodas, ele poderia utilizar também a outra mão para segurar uma tecla (tecla Ctrl), enquanto pressionava a outra tecla com a outra mão.

Já outro aluno está conseguindo agora utilizar o mouse para pequenos movimentos (utilização combinada com um simulador de teclado) com a finalidade de escrever no computador, colocando o mouse posicionado em suas pernas, sobre um livro de capa dura ou uma pequena tábua (foto 12).



Foto 12 - Posicionamento do mouse no colo do aluno



Foto 13 - Teclado com alteração na inclinação e fixado à mesa

Outra solução que utilizamos é reposicionar o teclado perto do chão para digitação com os pés, recurso utilizado por uma aluna que não consegue digitar com as mãos (foto 14). E assim, diversas variações podem ser feitas no posicionamento dos periféricos para facilitar o trabalho do aluno, sempre, é claro, em função das necessidades específicas de cada aluno.



Foto 14 - Teclado reposicionado para digitação com o pé

Nas pesquisas desenvolvidas desde 1993 no Programa InfoEsp, se têm verificado que a imensa maioria das necessidades dos alunos, detectadas ao longo de todos esses anos, são resolvidas com recursos de baixo custo. Ou seja, é quebrada uma certa convicção generalizada, um certo tabu, de que falar de adaptações e Tecnologia Assistiva para o uso do computador por pessoas com deficiência, significa falar de aparelhos sofisticados e inacessíveis, e significa falar de altíssimos custos. As pesquisas e a prática têm desmentido essa convicção, e demonstrado que, na maioria dos casos, dificuldades e barreiras até bastante complexas podem ser atenuadas ou eliminadas com recursos de baixíssimo custo, mas de alta funcionalidade.

Além dessas **adaptações de hardware** apresentadas, existem muitas outras que podem ser encontradas em empresas especializadas, como acionadores especiais, mouses adaptados, teclados especiais, além de hardwares especiais como impressoras Braille, monitores com telas sensíveis ao toque, etc.

3 - Softwares Especiais de Acessibilidade

Alguns dos recursos mais úteis e mais facilmente disponíveis, mas muitas vezes ainda desconhecidos, são as "**Opções de Acessibilidade**" do Windows (Iniciar - Configurações - Painel de Controle - Opções de Acessibilidade). Através

desses recursos, diversas modificações podem ser feitas nas configurações do computador, adaptando-o a diferentes necessidades dos alunos. Por exemplo, um aluno que, por dificuldades de coordenação motora, não consegue utilizar o mouse, mas pode digitar no teclado (o que ocorre com muita frequência), tem a solução de configurar o computador, através das Opções de Acessibilidade, para que a parte numérica à direita do teclado realize todos os mesmos comandos na seta do mouse que podem ser realizados pelo mouse. Além do mouse, outras configurações podem ser feitas, como a das "**Teclas de Aderência**", a opção de "**Alto Contraste na Tela**" para pessoas com baixa visão, e outras opções.

Outros exemplos de Softwares Especiais de Acessibilidade são os simuladores de teclado e os simuladores de mouse. Todas as opções do teclado ou as opções de comando e movimento do *mouse*, podem ser exibidas na tela e selecionadas, ou de forma direta, ou por meio de varredura automática que o programa realiza sobre todas as opções. Na internet existe, por exemplo, o site do técnico espanhol Jordi Lagares (www.xtec.cat/~jlagares/f2kesp.htm), no qual são disponibilizados para *download* diversos programas gratuitos por ele desenvolvidos. Trata-se de simuladores que podem ser operados de forma bem simples, além de serem programas muito "leves". Por meio desse simulador de teclado e do simulador de mouse, um aluno do Programa InfoEsp, por exemplo, com 37 anos, pôde começar a trabalhar no computador e, agora, expressa melhor todo o seu potencial cognitivo, iniciando a aprender a ler e escrever. Esse aluno, que é tetraplégico, só consegue utilizar o computador por meio desses simuladores, que lhe possibilitam transmitir seus comandos no computador *somente por meio de sopros* em um microfone. Isto lhe tem permitido, pela primeira vez na vida, escrever, desenhar, jogar e realizar diversas atividades que antes lhe eram impossíveis. Ou seja, por meio de simples sopros, horizontes totalmente novos se abriram para ele, possibilitando que sua inteligência, antes aprisionada em um corpo extremamente limitado, encontrasse novos canais de expressão e desenvolvimento (fotos 15, 16 e 17).



Foto 15 - O microfone é fixado à cabeça



Foto 16 - Todos os periféricos são reposicionados para facilitar o trabalho



Foto 17 - Comandando o computador por sopros no microfone

Entretanto, alguns alunos têm dificuldades ou na articulação ou na sincronicidade exigida, na emissão desses sons ou ruídos no microfone. A solução que encontramos foi acoplar ao microfone, por meio de fitas adesivas, um daqueles pequenos brinquedos infantis de borracha, que produzem sons quando são pressionados. Dessa forma, o aluno pode comandar a varredura pressionando o brinquedo com a parte do corpo na qual exerça melhor controle

(ou mão, ou pé, ou joelho, ou cabeça, etc.). Com a pressão, o brinquedo emitirá o som no microfone, que acionará a varredura (fotos 18 e 19).



Foto 18 – Microfone com brinquedo de pressão acoplado



Foto 19 – Dispositivo em uso através de pressão com a mão

Esses simuladores podem ser acionados não só por meio de sopros, mas também por pequenos ruídos ou pequenos movimentos voluntários feitos por diversas partes do corpo, e até mesmo por piscadas ou somente o movimento dos olhos, com o uso de outros acionadores.

Outros recursos bem simples, porém bastante úteis, são desenvolvidos por nossa equipe do Programa InfoEsp. Por exemplo, o professor Wesley Silveira Santos desenvolve adaptações nos mouses comuns com a instalação de plugs laterais nos mesmos, disponibilizando, através desses plugs, uma extensão do terminal do clique no botão esquerdo do mouse (foto 20). Com frequência, um simples clique no botão esquerdo do mouse é suficiente para que o aluno possa desenvolver qualquer atividade no computador, comandando a varredura automática de um software, tal como escrever, desenhar, navegar na internet, mandar e-mail, etc. Para que isso seja possível, também são desenvolvidos no Programa diferentes acionadores (switches) para serem conectados nesses plugs dos mouses e, assim, poder efetuar o comando correspondente ao clique no botão esquerdo com a parte do corpo que o aluno tiver o controle voluntário (braços, pernas, pés, cabeça, etc.). Esses acionadores são construídos até mesmo com sucata de computador, aproveitando botões de liga/desliga dessas máquinas, às vezes para serem presos nos próprios dedos do aluno ou para acionamento com a cabeça (fotos 21 e 22). São soluções simples, de custo praticamente nulo, porém de alta funcionalidade, e que se tornam, muitas vezes, a diferença para alguns alunos entre poder ou não utilizar o computador.



Foto 20 – Mouse adaptado com plug



Foto 21 – Acionador confeccionado com botão liga/desliga de computador



Foto 22 – Switches para acionamento com a cabeça, feito com botão grande de sucata

Normalmente os Softwares Especiais de Acessibilidade que funcionam com varredura automática aceitam o teclado, o mouse e/ou o microfone como acionadores (controladores) dessa varredura. Como exemplo, temos os softwares simuladores de teclado, os simuladores de mouse, e os softwares para a construção de pranchas de comunicação alternativa. O problema é que diversos alunos não conseguem utilizar nem o mouse, nem o teclado e nem o microfone, se estes não forem, de alguma forma, modificados ou adaptados. Dar um clique no botão esquerdo do mouse, por exemplo, pode ser uma tarefa muito difícil ou mesmo impossível para alguns alunos, em função ou das suas dificuldades de coordenação motora fina, ou por causa de alterações anatômicas em seus membros superiores que impeçam a execução dessa tarefa. Outra sugestão que aqui apresentamos, possibilita ampliar a área de acionamento do botão esquerdo do mouse para uma superfície bem maior, com o mesmo efeito de um simples clique no botão.

Trata-se de uma *caixa comum de fita de vídeo VHS*, dessas onde se guardam as fitas, dentro e no centro da qual é introduzido e fixado, com tira de velcro, um mouse qualquer. Na capa dessa caixa é colada uma borracha comum de apagar lápis, na altura exata onde se encontra o botão esquerdo do mouse. Essa capa da caixa deve ficar semi-fechada, podendo ser utilizadas pequenas faixas de velcro para mantê-la nessa posição. Colocando esse dispositivo na frente do aluno, quando ele pressionar qualquer lugar na capa da caixa, a borracha em relevo no interior da mesma entrará em contato com o botão esquerdo do mouse, e o efeito será o acionamento do clique nesse botão (fotos 22, 24 e 25).



Foto 23 - Caixa de fita VHS com mouse no interior



Foto 24 – Visão frontal do dispositivo em uso



Foto 25 – Visão posterior do dispositivo

Existem diversos sites na Internet que disponibilizam gratuitamente outros simuladores e programas especiais de acessibilidade. Atualmente é possível controlar a seta do mouse apenas com o movimento do nariz, movimento este captado por uma *webcam* comum. Ou seja, uma pessoa tetraplégica, que mantenha o controle de cabeça, pode realizar qualquer atividade no computador apenas movimentando a cabeça, sem necessidade de nenhum equipamento especial e por meio de um software gratuito que pode ser baixado pela internet (por exemplo, em <http://robotica.udl.es/headmouse/headmouse.html>).

Para pessoas com deficiência visual existem os softwares que "fazem o computador falar":

Também os cegos já podem utilizar sistemas que fazem a leitura da tela e de arquivos por meio de um alto-falante; teclados especiais que têm pinos metálicos que se levantam formando caracteres sensíveis ao tato e que "traduzem" as informações que estão na tela ou que estão sendo digitadas e impressoras que imprimem caracteres em Braille. (FREIRE, 2000).

Para os cegos existem programas como o DOSVOX, o Virtual Vision, o Bridge, Jaws e outros.

IV – Conclusões

Além de todos estes recursos de acessibilidade que apresentamos, existem outros tipos e dimensões de acessibilidade que também são pesquisados

e estudados por outros profissionais, como as pesquisas sobre **Acessibilidade Física**, que estuda as barreiras arquitetônicas para o portador de deficiência e as formas de evitá-las (por exemplo, a Comissão Civil de Acessibilidade, aqui mesmo de Salvador). Outro conceito novo é o conceito de **Acessibilidade Virtual**, que estuda as melhores maneiras de tornar a Internet acessível a todas as pessoas.

É importante ressaltar que as decisões sobre os recursos de acessibilidade que serão utilizados com os alunos, têm que partir de um estudo pormenorizado e individual, com cada aluno. Deve começar com uma análise detalhada e escuta aprofundada de suas necessidades, para, a partir daí, ir optando pelos recursos que melhor respondem a essas necessidades. Em alguns casos é necessária também a escuta de outros profissionais, como terapeutas ocupacionais e fisioterapeutas, antes da decisão sobre a melhor adaptação a ser utilizada. Todas as pesquisas, estudos e adaptações que fomos construindo ou captando no Programa InfoEsp ao longo dos anos, partiram das necessidades concretas dos nossos alunos.

Enfim, cremos que todas essas possibilidades e recursos de Tecnologia Assistiva ajudam a deixar ainda mais claro, mais evidente, o enorme potencial de desenvolvimento e aprendizagem das pessoas com diferentes tipos de deficiência, o que, muitas vezes, não é tão transparente, tão facilmente perceptível, nas interações corriqueiras do dia-a-dia, na ausência desses recursos. Construir novos recursos de acessibilidade, novos ambientes, na verdade, construir uma "nova sociedade" que inclua as pessoas com deficiência em seus projetos e possibilidades, não significa apenas propiciar o desenvolvimento e a auto-realização dessas pessoas, mas, principalmente, é possibilitar a essa sociedade crescer, expandir-se, humanizar-se, através das riquezas de um maior e mais harmonioso convívio com as diferenças.

Referências Bibliográficas

FREIRE, Fernanda M. P. *Educação Especial e recursos da informática: superando antigas dicotomias*. Biblioteca Virtual, Artigos e Textos, PROINFO/MEC, 2000, www.proinfo.gov.br.

GALVÃO FILHO, T. A. et al. Conceituação e estudo de normas. In: BRASIL, *Tecnologia Assistiva*. Brasília: CAT/SEDH/PR, 2009, p. 13-39. (disponível em: www.galvaofilho.net/livro-tecnologia-assistiva_CAT.pdf)

ISO 9999:2002. *Norma Internacional*; classificação. Disponível em <http://www.inr.pt/content/1/59/ajudas-tecnicas/> Acesso em 05 fev. 2007.

ISO 9999:2007. *Norma Internacional*; classificação. Disponível em <http://www.unit.org.uy/misc/catalogo/9999.pdf> Acesso em 29 set. 2008.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo, Ed. 34, 1999.

SANTAROSA, Lucila M.C. "*Escola Virtual*" para a *Educação Especial*: ambientes de aprendizagem telemáticos cooperativos como alternativa de desenvolvimento. *Revista de Informática Educativa*, Bogotá/Colombia, UNIANDÉS, 10(1): 115-138, 1997

VYGOTSKY, L. *A formação social da mente*. S.P., Martins Fontes, 1987.

Websites referenciados ou com temática afim

Programa InfoEsp/OSID – www.infoesp.net

DOSVOX: <http://caec.nce.ufrj.br/~dosvox/index.html>

Softwares Especiais- Jordi Lagares: <http://www.xtec.cat/~jlagares/f2kresp.htm>

Softwares Especiais- <http://robotica.udl.es/headmouse/headmouse.html>

Softwares Especiais- <http://www.cameramouse.com>

Softwares Especiais- <http://intervox.nce.ufrj.br/motrix/>

Softwares Especiais- Saci:

www.saci.org.br/?modulo=akemi¶metro=3847

Tecnologia Assistiva: www.assistiva.org.br

Tecnologia Assistiva: www.ajudas.com

Tecnologia Assistiva: www.ajudastecnicas.gov.pt

Tecnologia Assistiva: www.cnotinfor.pt/inclusiva/report_tecnologia_assistiva_pt.html

Tecnologia Assistiva:

www.cnotinfor.pt/inclusiva/report_material_pedagogico_e_tecnologias_assitivas_pt.html

Comunicação Alternativa: www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/111.html

Comunicação Alternativa:

http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ajudas_tec.pdf

Comunicação Alternativa- Plaphoons:

www.renapi.gov.br/acessibilidade/manuais/tsa/plaphoons.pdf