



## Tecnologias para Educação Especial<sup>1</sup>

Márcia de Borba Campos<sup>2</sup>

Milene Selbach Silveira<sup>3</sup>

Lucila Maria Costi Santarosa<sup>4</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho, além de conter informações sobre Educação Especial, apresenta o estado da arte quanto aos recursos/sistemas computacionais onde alguns softwares são caracterizados. Ainda, são apresentadas algumas sugestões a serem consideradas na modelagem de interface de software para Educação Especial. Por fim, ao longo do texto são incluídas URL's de sites relacionados aos assuntos tratados, servindo como referência/fonte para um maior aprofundamento sobre o tema.

**Palavras-Chave:** Educação Especial, Informática na Educação Especial, Software educacional

**Abstract:** This work presents informations about Special Education and some disabilities as well as present the state of the art in Computer Science in the Special Education where some softwares are analyzed. Finally, some suggestions are presented to be considered in the modeling of interface of software for Special Education. Also some sites on related subjects are presented.

**Key-words:** Special Education, Computer Special Education, Software Educational

### 1. Introdução

A popularização do computador com sua utilização em diversas áreas é, hoje, fato inquestionável, assim como a afirmação do uso da Informática na Educação e o crescente desenvolvimento e utilização de *software* educacionais.

Entretanto, pode-se observar a pouca atenção despendida à diversidade de usuários que um *software* possa ter. Aqui, enfatiza-se principalmente *software* ditos para a Educação Especial.

Não somos iguais. Todos somos diferentes mas com algumas características em comuns. Cada indivíduo aprende de uma forma, dependendo de seu canal preferencial. Então, deve-se ter em mente este canal perceptivo a fim de que se possa motivar e facilitar a compreensão ou o aprendizado do sujeito.

Quando se fala em *software* educacional para a Educação Especial, o que se pensa em primeiro lugar são, justamente, os aspectos da interface. Porém, como afirma Orth, (ORTH, 93), não é o fato de se usar uma interface gráfica e multicolorida que a comunicação com os usuários estará garantida.

Levy, (LEVY, 93), apresenta as seguintes definições de interface:

Dispositivo que garante a comunicação entre dois sistemas informáticos distintos ou um sistema informático e uma rede de comunicação;

Interface homem-máquina para designar o conjunto de programas e aparelhos utilizados para permitir uma comunicação entre a máquina e seu usuário.

Ou seja, ambas remetem ao estabelecimento de contato entre meios heterogêneos onde deve-se conhecer o usuário alvo e projetar a interface para este, utilizando-se, ou não, de dispositivos especiais de entrada e saída. Estes requisitos são importantes para que o *software*, em si, não seja objeto de dificuldade.

Desta forma, este trabalho, primeiramente, apresenta informações sobre Educação Especial por se considerar o *background* mínimo para aqueles que desejam trabalhar com Informática na Educação Especial. Também, apresenta o estado da arte quanto aos recursos/sistemas computacionais onde alguns

<sup>1</sup> O site referente a este, encontra-se na URL <http://www.cglobat.pucrs.br/~marciabc/infes/>

<sup>2</sup> Profª. Faculdade de Informática da PUCRS. Mestre em Ciência da Computação (UFRGS). Doutoranda em Informática na Educação (UFRGS). Pesquisadora do Projeto Campus Global (PUCRS). (marciabc@cglobat.pucrs.br)

<sup>3</sup> Profª. Faculdade de Informática da PUCRS. Mestre em Ciência da Computação (UFRGS). (milene@inf.pucrs.br)

<sup>4</sup> Professora Dra. do Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação (UFRGS). (lucila@cesup.ufrgs.br).





software são caracterizados. Após, são apresentadas algumas sugestões a serem consideradas na modelagem de interface de software para Educação Especial. Ainda, cabe salientar que, ao longo do texto são incluídas URL's de sites relacionados aos assuntos tratados, servindo como referência/fonte para um maior aprofundamento sobre o tema.

## 2. Educação Especial

Conforme Art. 58 da Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais, (BRASIL, 96). A diferença básica entre Educação Geral e Especial ocorre em termos do local de atendimento, tipo de material pedagógico, currículo trabalhado, profissional envolvido e individualização no atendimento.

Em Mazzota, (MAZZOTA, 96), Educação Especial é definida como a modalidade de ensino que se caracteriza por um conjunto de recursos e serviços educacionais especiais organizados para apoiar, suplementar e, em alguns casos, substituir os serviços educacionais comuns, de modo a garantir a educação formal dos educandos que apresentem necessidades educacionais diferentes da maioria das crianças e jovens. Tais educandos são aqueles que hoje têm sido chamados de "deficientes" ou "alunos com necessidades educacionais especiais". Entende-se que tais necessidades educacionais especiais decorrem da defrontação das condições individuais do aluno com as condições gerais da educação formal que lhe é oferecida.

Ainda, este mesmo autor, ressalta que é preciso não perder de vista a observação de que nem todo portador de deficiência requer ou requererá serviços de Educação Especial, ainda que possa necessitar de tratamento ou intervenção terapêutica (habilitação ou reabilitação) em função de suas condições físicas ou mentais.

Segundo o Ministério de Educação, (MINISTÉRIO, 97), a Educação Especial visa a recuperação e integração sócio-educativas dos indivíduos com necessidades educativas específicas devidas as deficiências físicas e mentais.

Mas, afinal, quem são pessoas deficientes? Uma pessoa deficiente não pertence a uma classe ou categoria profissional. Este termo serve para caracterizar pessoas que diferem das demais devido a suas disfunções físicas, sensoriais, orgânicas ou mentais. São pessoas que nasceram com ou adquiriram um déficit intelectual, físico ou orgânico - o que não as impede de serem respeitadas enquanto cidadãos com direitos e deveres.

Segundo o Projeto de Lei 4767/98, (BRASIL, 98), que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, define "pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida: a que temporária ou permanentemente tem limitada sua capacidade de relacionar-se com o meio e de utilizá-lo."

Segundo a *International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps*, em (AZEVEDO, 95), pessoa com necessidade especial é aquela com falta ou restrição de capacidades para executar atividades, tarefas, habilidades e comportamentos na forma ou âmbito considerado normal para um ser humano.

Fonseca, em (FONSECA, 95), define o "deficiente como uma pessoa com direitos. ... Tem uma limitação corporal ou mental que pode afetar aspectos de comportamento, aspectos estes muitas vezes atípicos, uns fortes e adaptativos, outros fracos e pouco funcionais, que lhe dão um perfil intra-individual peculiar." Continua o autor, "o deficiente pode não ver, mas não tem dificuldades em orientar-se ou em fazer música. Não ouve, mas escreve poesia. Não aprende matérias escolares, mas pode ser excepcional numa atividade profissional ou num desporto".

Assim, Campos e Silveira, (CAMPOS, 97), definem deficiência como o *gap* entre as habilidades que o sujeito possui e as demandas do ambiente, ou seja, tudo que o ambiente necessita que a pessoa saiba/possa fazer e o que ele realmente pode/consegue fazer.

Mas há alguma diferença entre os termos deficientes e portador de necessidades educativas especiais? Sim. Estudos tem demonstrado que o último, por ser mais amplo, além de trabalhar a própria deficiência em si, também se preocupa com as metodologias e recursos educacionais para atender as





necessidades especiais. Desta forma, pode-se classificar merinos de rua como portadores de necessidades educacionais especiais, e não como deficientes.

## 2.1 Reabilitação

A reabilitação existe a fim de, com auxílio de uma equipe multiprofissional, desenvolver as potencialidades e diminuir as limitações de pessoas portadoras de necessidades especiais. Dentre as quais, cita-se:

Aprender a andar com uma prótese, mulelas ou cadeira de rodas: pode ser propiciada através de, por exemplo, dispositivos e mecanismos de realidade virtual;

Aprender a se comunicar e a falar: através de *software* de comunicação alternativa e aumentativa;

Educar ou reeducar para usar outros sentidos e recursos: através de diferentes *software*;

Exploração máxima do desenvolvimento de suas potencialidades físicas, mentais e sensoriais: por meio de ajudas técnicas (ou tecnologias assistentes) e *software*.

## 2.2 Deficiências

A seguir serão apresentadas informações sobre algumas deficiências e/ou perturbações com o intuito de caracterizá-las.

### 2.2.1 Deficiência Visual

Classifica-se as dificuldades visuais em dois tipos básicos. A saber:

Deficiência visual total: há perda total de visão;

Deficiência visual parcial: há resíduos visuais ou de luminosidade.

As principais causas da deficiência visual são o glaucoma e a catarata congênitos, atrofia ótica, diabetes, queimaduras, acidentes e doenças infecciosas.

Dentre os problemas ocasionados por esta deficiência pode-se citar os de orientação no que diz respeito a sua percepção do ambiente e de sua localização neste (espaço global e imediato), e mobilidade que seria a sua interação com estes ambientes.

A seguir, algumas *URL* de *sites* relacionados com deficiência visual.

Informações sobre deficiência visual:

[http://www.hood.edu/seri/serihome.htm#vision\\_impairment](http://www.hood.edu/seri/serihome.htm#vision_impairment)

Links referentes a deficiência visual:

[http://www.missouri.edu/~ccact/disability\\_links/disab.html](http://www.missouri.edu/~ccact/disability_links/disab.html)

Informações da Organização Nacional Espanhola de Cegos:

<http://www.once.es/>

Informações gerais sobre cegos (disponíveis no Fórum Braille):

<http://www.nfb.org/>

Informações sobre as expectativas de jovens cegos, necessidades dos estudantes cegos, metodologias de ensino, etc.:

<http://www.est.gov.bc.ca/specialed/visimpair/contents.html>

### 2.2.2 Deficiência Auditiva

O deficiente auditivo é aquele que possui perda total ou parcial da audição.

É possível classificar as dificuldades auditivas em:

Surdez Leve: perda auditiva entre 20 db e 40 db;

Surdez Média: perda auditiva entre 40 db e 70 db;



Surdez Severa: perda auditiva entre 70 dc e 90 dc;

Surdez Profunda: perda auditiva acima de 90 dc.

As principais causas são a meningite, rubéola em gestante, acidentes e poluição sonora.

A seguir, algumas URL's de sites sobre educação de surdos, língua de sinais, escolas, entre outras:

EDUSURDOS: projeto que visa a troca, construção de informações sobre a educação de surdos.  
<http://penta.ufrgs.br/edu/telelab/edusurdos/menu.htm>

Universidade Gallaudet. Única universidade no mundo especialmente para surdos:  
<http://gallaudet.edu>

Fórum de discussão sobre assuntos que se referem a pessoas surdas:  
<http://deafworldweb.org/>

Referência a sites sobre temas referentes a deficiência auditiva: Língua de sinais, dicionários de língua de sinais, jornais direcionados para surdos, projetos, etc.:  
[http://www.feist.com/~randys/other\\_links\\_2.htm#www\\_resources/](http://www.feist.com/~randys/other_links_2.htm#www_resources/)

História da Língua de Sinais:  
<http://www.feist.com/~randys/history.htm>

Sistema Sign Writing para escrita de Língua de Sinais:  
<http://www.signwriting.org>

Fórum de discussão sobre deficiência auditiva, atividades sociais:  
<http://www.deafworldweb.org>

Links referentes a deficiência auditiva:  
<http://www.socialnet.lu/org/crtpm/links/deaf.html>  
[http://www.missouri.edu/~ccact/disability\\_links/disab.html](http://www.missouri.edu/~ccact/disability_links/disab.html)  
[http://www.hood.edu/seri/serihome.htm#hearing\\_impairment](http://www.hood.edu/seri/serihome.htm#hearing_impairment)

### 2.2.3 Dificuldades de Fala/Linguagem

O deficiente de fala é aquele com um padrão de fala limitado ou dificultoso.

Existem vários problemas relacionados a este tipo de dificuldade. Alguns:

Afásias: perda total ou parcial da linguagem por lesão neurológica;  
Disartria: comprometimento da fala também por lesão neurológica ou choque térmico;  
Disfonia: alterações das qualidades vocais;  
Dislalias: má articulação das palavras e  
Disfemia: gagueira.

Alguns sites que tratam deste assunto:

Links sobre distúrbios da fala:  
[http://www.hood.edu/seri/serihome.htm#speech\\_impairment](http://www.hood.edu/seri/serihome.htm#speech_impairment)

Atraso de linguagem:  
<http://www.geocities.com/Paris/5072/fono2.html>

Afásias:  
<http://www.geocities.com/Paris/5072/fono7.html>

Dislalia:  
<http://www.geocities.com/Paris/5072/fono3.html>

Gagueira:  
<http://www.geocities.com/Paris/5072/fono5.html>





### 2.2.4 Dificuldades Físicas/Motoras

O deficiente físico é aquele que possui algum tipo de paralisia, limitações do aparelho locomotor, amputados, etc.

É possível classificar a deficiência física em:

Monoplegia: paralisia em um membro do corpo;  
Hemiplegia: paralisia na metade do corpo;  
Paraplegia: paralisia da cintura para baixo;  
Tetraplegia: paralisia do pescoço para baixo;  
Amputado: falta de um membro do corpo.

A paralisia cerebral é um fator que pode ser citado neste âmbito. Ela abrange um grupo de limitações psico-motoras resultantes de lesão no sistema nervoso central.

A seguir, algumas URL's de sites relacionados com este tema.

Links sobre deficiência física/motora:

[http://www.hood.edu/seri/serihome.htm#physical\\_and\\_health\\_disorders](http://www.hood.edu/seri/serihome.htm#physical_and_health_disorders)  
<http://www.socialnet.lu/handitel/wwwlinks/handicapped.html>

Banco de dados sobre pessoas portadoras de deficiência, principalmente sobre paralisia cerebral e outros sites relacionados:

<http://www.montreal.com.br/defnet/>

Deficiência motora:

[http://www.missouri.edu/~ccact/disability\\_links/disab.html](http://www.missouri.edu/~ccact/disability_links/disab.html)

Informações sobre próteses:

<http://weber.u.washington.edu/~prs/>  
[http://weber.u.washington.edu:80/~prs/links/vip/VIP\\_CD.html](http://weber.u.washington.edu:80/~prs/links/vip/VIP_CD.html)

Banco de dados sobre pessoas portadoras de deficiência, principalmente sobre paralisia cerebral e outros links.

<http://www.montreal.com.br/defnet/>

Informações sobre sistemas AAC - Comunicação Alternativa e Aumentativa - do Brasil.

<http://home.openlink.com.br/caabrazil>

### 2.2.5 Deficiência Mental

A deficiência mental, segundo a Associação Americana de Desenvolvimento Mental, é a condição na qual o cérebro está impedido de atingir um desenvolvimento adequado dificultando a aprendizagem no indivíduo, privando-o de ajustamento social.

As principais causas são:

Uso de drogas e álcool durante a gestação;  
Desnutrição e fome;  
Doenças congênitas;  
Problemas de parto e fator RH;  
Doenças venéreas.

Como estratégias da intervenção pedagógica tem-se:

Minimizar dependência e aumentar o poder de iniciativa;  
Facilitar a habituação;  
Promover tarefas mais funcionais;  
Promover aprendizagem extracurricular e extra-escolar;  
Promover acesso constante ao sucesso;



Promover intervenção precoce;  
Proporcionar programas educacionais individualizados;  
Coordenar família e escola.

Algumas URL's interessantes:

Links sobre assuntos relacionados a deficiência mental:

[http://www.hood.edu/seri/serihome.htm#mental\\_retardation](http://www.hood.edu/seri/serihome.htm#mental_retardation)

<http://waisman.wisc.edu/www/mrsites.html>

<http://www.public.iastate.edu/~sbilling/ada.html>

<http://www.socialnet.lu/handitel/wwwlinks/retardation.html>

Centro especializado na atenção a pessoas autistas e com deficiência mental:

<http://www.mpsnet.com.mx/dornus/>

Vários serviços e informações sobre e para deficientes mentais severos:

<http://www.nami.org/>

Centro de pesquisas sobre deficiência mental:

<http://WWW.MRRC.NPI.UCLA.EDU/>

Acessa publicações (livros, monografias) sobre deficiência mental:

<http://www.aamr.org/PubToc.htm>

<http://www.aamr.org/Monograf.htm#Monographs>

<http://www.aamr.org/PubToc.htm#Books>

## **2.2.6 Síndrome de Down**

A síndrome de Down caracteriza-se pela trissomia cromossômica no par 21 resultando, ao invés de 46 cromossomos por célula, 47 sendo a presença deste cromossomo a mais determinada por um erro genético.

Como é uma síndrome, não há uma causa certa para o aparecimento podendo ocorrer com qualquer casal, independente de faixa etária e herdada em poucos casos.

As características principais dos portadores desta são: olhos amendoados, uma prega na palma da mão e, eventualmente, hipotonia muscular.

A seguir, algumas URL's sobre Síndrome de Down.

Associação Síndrome de Down

<http://www.pcsltd.com/ndss/>

Fundação Síndrome de Down

<http://www.aleph.com.br/cdi/>

Informações e links sobre Síndrome de Down

<http://downsyndrome.com/>

<http://www.nas.com/downsyn/>

Centro da Alemanha sobre Síndrome de Down

[http://ourworld.compuserve.com/homepages/b\\_schnell/](http://ourworld.compuserve.com/homepages/b_schnell/)

Perguntas mais freqüentes sobre Síndrome de Down

<http://www.apis.com.br/grupo/curiosidades2.htm>





### 2.2.7 Autismo

O sintoma principal do autismo é o isolamento. Suas características principais são:

Distúrbio de contato afetivo, para aquelas crianças que não estabelecem relações normais com os outros;

Atraso na linguagem e comunicação;

Gestos estereotipados;

Boa memória.

Como a Síndrome de Down, o Autismo é também uma Síndrome; não se sabe suas causas mas não é genético.

Alguns sintomas iniciais de comportamento, em conjunto, podem sugerir o diagnóstico:

Dificuldade de integração com outras crianças;

Age como se fosse surda;

Resiste a mudanças de rotina;

Indica necessidades através de gestos;

Não demonstra medo diante de perigos reais;

Não se aninha;

Tem hiperatividade física;

Não tem contato visual direto;

Riso inapropriado;

Apego inapropriado a objetos;

Preferência por objetos giratórios;

Tendência ao isolamento;

Resistência ao aprendizado.

Algumas URL's sobre autismo:

Informações sobre Autismo

<http://www.hood.edu/seri/serihome.htm#autism>

<http://www.lewisham.gov.uk/volorgs/alas/biblio.html>

[ftp://ftp.syr.edu/information/autism/an\\_inside\\_view\\_of\\_autism.txt](ftp://ftp.syr.edu/information/autism/an_inside_view_of_autism.txt)

<http://www.eleves.ens.fr:8080/home/meltz/PAA0.html.en>

<gopher://aed.aed.org:70/00/disability/nichcy/online/fact-general/onlist/autism>

[http://www.socialnet.lu/handitel/searchresults.msqli?i\\_name=&i\\_domain=autism&i\\_type=](http://www.socialnet.lu/handitel/searchresults.msqli?i_name=&i_domain=autism&i_type=)

Centro especializado na atenção a pessoas autistas e com deficiência mental

<http://www.mpsnet.com.mx/domus/>

### 2.2.8 Distúrbio de Aprendizagem

São dificuldades na leitura e/ou na escrita gerando, por exemplo, a troca e inversão de fonemas e/ou sílabas, junção de palavras, omissão de sílabas ou palavras, etc., sendo as causas muito variadas desde problemas psicomotores até afetivos ou de visão e audição.

As falhas de percepção visual podem gerar trocas de fonemas com semelhanças visuais (p x d, b x d, m x n) ou na memorização da forma visual da palavra (casa x caça). Para remediar esta situação pode ser feito treinamento na estimulação visual, através de discriminação visual, posicionamento espacial, figura e fundo, coordenação viso-motora e memória visual e no conhecimento da língua em termos semântico e gramatical.

As falhas de percepção auditiva podem gerar trocas de fonemas com semelhanças auditivas (t x d, f x v, c x g) ou na memorização da sequência auditiva da palavra (pedra em vez de pedra). Para remediar esta situação pode ser feito treinamento de percepção auditiva através de discriminação e memória auditiva.

Cabe salientar que, para Fonseca, (FONSECA, 95), muitas vezes, a aprendizagem depende basicamente da motivação e, sendo assim, o que se chama de dificuldade de aprendizagem é, na verdade, dificuldade de ensino.



Algumas URL's:

Perturbações de aprendizagem/atenção:

[http://www.missouri.edu/~ccact/disability\\_links/disab.html#other](http://www.missouri.edu/~ccact/disability_links/disab.html#other)

[http://www.hood.edu/seri/serihome.htm#learning\\_disabilities](http://www.hood.edu/seri/serihome.htm#learning_disabilities)

[http://www.yahoo.com/Health/Diseases\\_and\\_Conditions/Attention\\_Deficit\\_Disorder/](http://www.yahoo.com/Health/Diseases_and_Conditions/Attention_Deficit_Disorder/)

[http://www.yahoo.com/Society\\_and\\_Culture/Disabilities/Specific\\_Disabilities/Learning\\_Disabilities/](http://www.yahoo.com/Society_and_Culture/Disabilities/Specific_Disabilities/Learning_Disabilities/)

<http://www.geocities.com/Paris/5072/fono4.html>

Artigo "O processo de alfabetização de crianças com dificuldades de aprendizagem em ambientes Lúdicos computacionais":

[http://niee.educom.ufrgs.br/publicacoes/artigos/art\\_lu93.html](http://niee.educom.ufrgs.br/publicacoes/artigos/art_lu93.html)

### 2.2.9 Superdotados/Talentosos

Convém salientar que existe uma diferença entre superdotados e talentosos. A saber, superdotado é aquele que tem um desempenho maior em uma área ampla. Já talentoso tem um talento para uma área específica.

O superdotado necessita de mais educação geral, principalmente nos primeiros anos, enquanto que o talentoso necessita experiências dirigidas ao seu talento específico.

Pode-se dizer que alguns comportamentos ou características destes, seriam:

Aprendem rapidamente e com facilidade;

Retêm o que aprendem, sem muito esforço;

São curiosos;

Possuem um vocabulário rico;

Possuem uma leitura a nível maduro;

Têm interesse por palavras e idéias;

Dedução e rapidez de compreensão;

Gosto por examinar, tabular e classificar;

Apreciação de muitas coisas;

Interesse na natureza humana;

Os amigos, geralmente, são mais velhos;

Bom senso de humor;

Desejo de vencer;

São, em geral, inquietos e desatentos;

Possuem deficiência na ortografia e imprecisão aritmética; dentre outras.

## 3. Informática na Educação Especial

Fazendo-se uma retrospectiva dos últimos congressos e simpósios na área de Informática na Educação, principalmente os da América Latina, pode-se observar uma tímida mas constante presença de relatos de projetos na área de Educação Especial. Destes, alguns descrevem *software* fechados desenvolvidos para indivíduos com alguma necessidade especial. Outros, por sua vez, utilizam ambientes abertos como o *Logo* ou *ToolBook*, e, mais recentemente, a própria rede mundial, a *Internet*, como um auxílio a educação/reeducação/meio de reabilitação desses indivíduos fazendo, ou não, uso de dispositivos de entrada/saída especiais.

### 3.1 Ajudas Técnicas

Conforme definição em (BRASIL, 98), "ajuda técnica é qualquer elemento que facilite a autonomia pessoal ou possibilite o acesso e o uso do meio físico".

Desta forma, também chamadas de tecnologia assistente, é a aplicação de uma tecnologia conhecida em favor de uma deficiência, podendo ser utilizada para:

Melhorar a vida de deficientes e idosos;

Resolver problemas funcionais;

Reduzir dependência;

Proporcionar maior integração com a família e a sociedade.





Retornando à definição inicial de deficiência quanto ao *gap* entre demandas do ambiente e capacidades do usuário, pode-se tentar reduzi-lo, através de dispositivos como teclado e impressora em Braille, teclados de conceito, telas ampliadas, telas sensíveis ao toque ou ao sopro, caixas de som, pulsadores, apontadores de cabeça, joysticks, câmaras de vídeo, etc.

### 3.2 Deficiência Motora

O maior impedimento de um portador de deficiência motora ao usar o computador talvez seja a grande necessidade de utilização da motricidade fina (uso das mãos e dos dedos) para manusear, por exemplo, o teclado convencional ou o mouse, e da ampla (uso dos braços, pernas e tronco) para controlar os movimentos dos braços, manter a cabeça ereta ou se firmar na cadeira.

A maioria dos ambientes voltados a usuários com problemas motores fazem uso de teclados em tamanho ampliado ou tela sensível ao toque quando o usuário apresenta razoável controle. Ainda, quando a pessoa apresenta movimentos involuntários ou tremores, utilizam estes com um atraso de *input* ajustável à dificuldade motora. Outros, também utilizam tela sensível ao sopro e próteses como pulsadores e apontadores em substituição ao mouse ou teclado convencional que podem, ou não, serem utilizados em conjunto com um *software* que simule, na tela do computador, o funcionamento de um destes dispositivos de entrada.

Santarosa, em (SANTAROSA, 95), apresenta um simulador de teclado para portadores de paralisia cerebral onde este simula, na tela do computador, uma representação do teclado convencional agregando um sistema de varredura contínua que ilumina cada um dos caracteres apresentados na tela. Este simulador pode ser utilizado por qualquer pessoa alfabetizada que consiga movimentar alguma parte do corpo sendo, neste caso, utilizado junto com um dispositivo chamado acionador que pode ser um apontador (muitas vezes utilizado preso à cabeça) ou a um pulsador (usado junto ao pescoço ou aos pés). Com este programa, a pessoa pode utilizar sistemas operacionais, editores de texto, banco de dados, linguagens de programação, entre outros.

Eneri, (ENERI, 98), é outro exemplo de processador de texto que simula o teclado na tela do computador e, através de um sistema de varredura, o usuário pode escrever seu texto. Este programa também apresenta a opção de se adaptar ao ritmo do usuário.

Outros programas simuladores de teclado e/ou mouse podem ser vistos na tabela 1, apresentada por Silveira, em (SILVEIRA, 96).

Tabela 1: Simuladores de Teclado e/ou mouse

Nome do Software	Principais Características
SASE	Faz a varredura de software padrões, através da criação de máscaras e varreduras sobre o mesmo, também sob controle de um acionador.
Handikeys, StickeyKeys, Access-DOS, Filch, Help-U-Type	Permite acesso/controle do teclado convencional.
MouseKeys	Permite acesso/controle do mouse.
Simulador de Teclado	Faz, na tela do computador, emulação do teclado, permitindo a conexão de um acionador para controlar a varredura das opções disponíveis.

A seguir, algumas URL's sobre o uso de recursos computacionais para pessoas com problemas/deficiência motora:

Tecnologias de acesso para deficientes motores:

<http://www.ataccess.org>

Periféricos especiais para portadores de deficiência motora:

<http://www.adaptive-computer.com/home.htm>

Periféricos especiais de entrada e de saída:

[http://www.asef.udel.edu/at-online...hnology/comp\\_access/compindex.html](http://www.asef.udel.edu/at-online...hnology/comp_access/compindex.html)





Simulador de teclado desenvolvido no Núcleo de Informática na Educação Especial - NIEE - da Universidade Federal do Rio Grande do Sul:

<http://niee.educam.ufrgs.br/publicacoes/artigos/stmec.html>

<http://niee.educam.ufrgs.br/software/st/st.html>

Simulador de teclado denominado ENERI:

<http://www.pntic.see.mec.es/csoftware/eneri.html>

Informações sobre Informática na Educação Especial

<http://terra.cglobal.pucrs.br/~marciabc/infee/>

### **3.3 Deficiência Motora e de Fala**

Algumas pessoas, além de possuírem deficiência motora apresentam, também, danos na fala. Neste caso, existem sistemas de comunicação alternativa e aumentativa (CAA) que fazem uso, por exemplo, de sistemas gráficos de comunicação (PIC, SPC, Bliss), de processos de varredura na tela do computador, aliados, ou não, a alguma prótese.

Sistemas comunicadores em forma de tabuleiro são os mais utilizados e consistem em apresentar os símbolos (referentes a palavras, ações, objetos), dispostos em forma quadrangular, na tela do computador. O usuário, com a utilização de um sistema de varredura seqüencial, escolhe a opção desejada e, desta forma, constrói as frases.

O sistema FALAS - Ferramenta Alternativa de Aquisição Simbólica - desenvolvido por Silveira, (SILVEIRA, 96), é um destes sistemas comunicadores com a ressalva que, além de recursos de multimídia, também utiliza técnicas de inteligência artificial sendo possível o sistema se adaptar automaticamente às preferências do usuário no que diz respeito à disposição dos símbolos segundo sua frequência de utilização, velocidade de varredura das opções na tela, ajuda no aprendizado dos símbolos, etc., que são feitos com o auxílio do histórico pessoal que é gerado pelo sistema durante sua utilização.

Capovilla, em (CAPOVILLA, 97), apresenta alguns sistema computadorizados de comunicação para deficientes de fala. São eles:

Anagrama-Comp: permite a composição, impressão e sonorização de quaisquer palavras e sentenças da língua portuguesa.

Bliss-Comp: utiliza o sistema gráfico de comunicação chamado Bliss reunindo os 1600 símbolos originais do sistema. O usuário, através do mouse ou tela sensível ao toque, pode se comunicar através de um símbolo ou formar frases.

ImagoVox: é um sistema que utiliza recursos de multimídia como voz digitalizada, filmes e fotos permitindo uma comunicação icônica-vocálica de pessoas com perda ou retardo no desenvolvimento da linguagem. É acessado através do mouse ou tela sensível ao toque.

PCS-Comp: este sistema, ao invés de utilizar o sistema Bliss, faz uso do sistema PCS que, segundo Capovilla, é menos abstrato e mais representacional.

PIC-Comp: este, por sua vez utiliza o sistema PIC e foi desenvolvido para autistas, deficientes mentais e paráliticos cerebrais não-falantes. É composto por 400 pictogramas arranjados em 25 categorias semânticas.

NoteVox: direcionado a deficientes da fala com bom nível intelectual onde estes podem construir parágrafos com até 720 caracteres a partir da seleção de palavras e/ou sílabas de um banco de dados, via toque de apenas um dedo ou digitação no teclado. Também faz uso de voz digitalizada.

Alguns sites relacionados ao tema:

Sociedade Internacional para a Comunicação Alternativa e Aumentativa - ISAAC:

<http://home.openlink.com.br/caabrasil/654.htm>

Publicações sobre CAA:

<http://home.openlink.com.br/caabrasil/659.htm>





Software e equipamentos relacionados com CAA:  
<http://home.openlink.com.br/caabrazil/662.htm>

Informações sobre Informática na Educação Especial  
<http://terra.cglobal.pucrs.br/~marciabc/infee/>

### 3.4 Deficiência Visual

Software para deficientes visuais utilizam basicamente magnificadores de tela ou ampliação dos caracteres na tela do computador para aqueles que possuem perda parcial da visão. Recursos de áudio, teclado e impressora em Braille são bastante úteis para aqueles com perda total da visão.

Dentre os sistemas para deficientes visuais, cita-se:

**BIBLIVOX** - Sistema de controle, cadastro e consulta bibliográfica vocal para deficientes visuais: tem como objetivo servir como ferramenta de apoio e estímulo ao processo de pesquisa e consulta bibliográfica e da administração do sistema por portadores de deficiência visual, com o auxílio de voz sintetizada, permitindo assim que se possa realizar consultas ou manutenção do sistema, (RODRIGUES, 95).

**DOSVOX**: é um sistema operacional que permite que pessoas cegas utilizem um computador comum para desempenhar uma série de tarefas adquirindo assim, um nível alto de independência no estudo e no trabalho. Este sistema interage com o usuário através de voz sintetizada, em português e sem sotaque, (DÓSVIX, 97).

**CantaLetras**: é um sistema multimídia para apoio ao processo de leitura e escrita onde, através de uma interface auditiva, impressão Braille e características interativas, tem por objetivo facilitar a aprendizagem da leitura e da escrita para cegos. Este sistema trabalha com letras e números, sílabas e fonemas. Também utiliza o recurso de histórias como auxílio à compreensão auditiva e motivação para a leitura., (ROSA, 96).

**SONIX**: é um *software* para familiarização do usuário cego com o uso do computador possibilitando que este ganhe independência no manejo do equipamento, (PINTOS, 96).

**El toque mágico**: sistema multimídia que visa auxiliar o desenvolvimento da linguagem, da lógica matemática, da orientação espaço-temporal, (ROSAS, 96).

Existem, também, sistemas que utilizam tecnologias mais avançadas como o uso de som tridimensional facilitando a navegação em sistemas onde é possível distinguir de onde vem o som. Um exemplo de sistema que faz uso deste recurso é o hipertexto desenvolvido por Lumbreras, (LUMBRERAS, 93), também disponível no site <http://www.dcc.uchile.cl/~mlumbrer/papers/papers.htm>. Outros, utilizam realidade virtual com a possibilidade de manipulação de objetos e opções por meio de algum tipo de luva, (LUMBRERAS, 96).

Também, cabe salientar que podemos encontrar vários sites na Internet com a possibilidade de ampliação do tamanho das fontes na tela do computador facilitando, assim, o acesso por pessoas com dificuldades de visão.

Algumas URL's que tratam sobre o uso da Informática para/por cegos.

Informações sobre o DOSVOX:  
<http://www.nce.ufrj.br/aa/dosvox/>

Relação de sites para deficientes visuais. Dentre as informações pode-se encontrar tecnologias adaptativas, livros e revistas, Braille, etc.:  
<http://www.seidata.com/~marriage/rblind.htm>

Informações de como uma pessoa cega pode usar um computador:  
<http://www.rdcbraille.com/blcomp.html>

Biblioteca de programas *shareware* para cegos. Programas para plataforma Macintosh:  
<http://www.apple.com/disability/shareware.htm>





Informações sobre Informática na Educação Especial  
<http://terra.cglobal.pucrs.br/~marciabo/infes/>

### 3.5 Deficiência Auditiva

O que se pode observar com maior frequência no uso do computador por surdos são projetos/software para treinamento de voz ou aquisição de vocábulos onde este se faz através de uma segunda língua (português, inglês, etc., escrito) como meio para tal.

Hoje, porém, parece surgir uma nova linha de desenvolvimento de *software* que é regida, em primeiro lugar, pelo respeito à língua materna dos surdos, a língua de sinais.

A seguir, alguns exemplos de projetos e/ou *software* para surdos:

Construção de materiais de apoio pedagógico à comunicação/interação de portadores de deficiência auditiva com o microcomputador e a linguagem LOGO: este trabalho propôs uma compreensão e construção de códigos não-verbais de sinalização que possuíssem o mesmo significado semântico dos comandos LOGO. Quanto à construção dos sinais, percebeu-se que as representações iniciais dos comandos atem-se ao efeito visual dos mesmos processados na tela, bem como a tendência do grupo foi a de combinar sinais existentes e não a de construir sinais para os comandos. A construção do protótipo do "Manual LOGO para portadores de deficiência auditiva" e "Software de apoio" foram alguns dos resultados deste projeto, (SANTAROSA, 92).

Ambiente computacional de aprendizagem como fator de desenvolvimento da comunicação no portador de deficiência auditiva: desde 1990, a Universidade Católica de Petrópolis aborda, com indivíduos surdos, o desenvolvimento do processo de aquisição da linguagem simbólica e a conseqüente expansão do processo de comunicação, não se restringindo, no ambiente LOGO de aprendizagem, à comunicação homem-máquina. Mas amplia-se para uma colocação onde a máquina é apenas uma ferramenta de um processo ambiental mais abrangente, (BUSTAMANTE, 95).

SELOS: é um sistema para ensino da língua oral e de sinais para crianças surdas que se encontram no primeiro nível escolar, (PALMA, 96).

Protótipo hipermídia como ferramenta de auxílio à aquisição de vocabulário em portadores de deficiência auditiva: tem por objetivo servir como ferramenta de apoio/estímulo ao processo de aquisição de vocabulário trabalhando com associação de figuras e seus respectivos nomes, sendo que as palavras são representadas através da sua escrita na língua portuguesa, do alfabeto manual e da Língua de Sinais Brasileira, (CAMPOS, 93).

Treinamento computadorizado para elocução de vogais para deficientes auditivos: este trabalho apresenta o algoritmo de extração das frequências formantes e sua utilização em uma representação gráfica para treinamento das vogais. Este sistema está organizado na forma de jogo e possui 3 módulos: pré-processamento do sinal de voz, processamento da voz digitalizada no computador e acionamento de equipamentos externos através da interface paralela do computador, (KLAUTAU, 95).

Mecanismos cognitivos - interação de crianças surdas em rede telemática: investiga o desenvolvimento cognitivo e a reconstrução representativa de crianças surdas em rede telemática a partir de um enfoque piagetiano. Este trabalho foi feito com 4 crianças surdas que interagiram em duplas no *Packet radio* sendo a comunicação centrada na língua escrita, permitindo que a apropriação desta, se motivasse pela possibilidade desta servir como real veículo de comunicação, (VALENTINI, 94).

O desenvolvimento de noções de mecânica por surdos num ambiente informatizado: este trabalho apresenta um projeto desenvolvido no ambiente Lego-Logo para construção de conceitos principalmente relacionados à mecânica e à automação. Trabalharam no projeto, 12 surdos na faixa etária dos 13 aos 21 anos de idade, (LOPES, 95).

Informática e Educação Especial - uso de processamento de voz para deficientes auditivos: neste trabalho são discutidas diferentes formas do uso do computador como instrumento educativo e





descritas algumas experiências realizadas no Brasil e no mundo. Também são analisados princípios e instrumentos que envolvem a aquisição da fala através do sentido alternativo da visão, (RAPKIEWICZ, 90).

Sign Talk - um bate-papo entre surdos e ouvintes: é uma ferramenta de *chat* que possibilita a comunicação à distância entre surdos e ouvintes, surdos e surdos, ouvintes e ouvintes. Tal comunicação é realizada através da língua portuguesa e da escrita da Língua de Sinais Brasileira. O sistema de escrita de língua de sinais utilizado é o *SignWriting*. Paralelo ao objetivo inicial de possibilitar uma comunicação à distância estão o aprendizado na língua de sinais e na língua escrita do português e da língua de sinais; troca de informações e culturas entre surdos e ouvintes; comunicação entre surdos e ouvintes sem que, necessariamente, se tenha domínio de uma ou outra língua; mediar a comunicação entre pares possibilitando que os usuários possam refletir sobre seus conhecimentos, confrontá-los e modificá-los como ocorre em atividades em grupo, (CAMPOS, 97).

Sistema de multimídia para comunicação surdo-surdo e surdo-ouvinte em línguas brasileira e americana de sinais via rede de computador: descreve um sistema de multimídia para comunicação, via rede de computadores, entre surdos e entre surdos e ouvintes. Tal sistema contém sinais da Língua de Sinais Brasileira e correspondentes em Língua Americana de Sinais, bem como suas palavras em Português e Inglês nas formas escrita e falada. Os sinais estão distribuídos em categorias semânticas e podem ser selecionados para compor frases por meio de aparelhos de *input* alternativo como telas sensíveis ao toque, detectores de sopro, movimento, direção do olhar, ou gemidos, (CAPOVILLA, 96).

Telemática - um novo canal de comunicação para deficientes auditivos: dentre os objetivos deste projeto pode-se citar o desenvolvimento de alternativas de comunicação e acesso a informação para surdos através de redes telemáticas; estudar as possibilidades do uso do correio eletrônico no processo de comunicação e interação entre crianças e jovens surdos; produção de materiais cooperativos construídos através da interação na rede; observar e avaliar os efeitos do ambiente de aprendizagem telemático no processo de comunicação e produção de informações dos surdos, (SANTAROSA, 96).

Comunicar para aprender, aprender para comunicar: ambientes de aprendizagem telemáticos como alternativa: através de atividades na rede utilizando correio eletrônico e construção de jornais e histórias, foram trabalhadas estratégias de apoio lingüístico no que tange a aspectos de expressão e de conteúdo, (SANTAROSA, 97).

Além destes, pode-se encontrar *software* para ensino de língua de sinais que fazem uso de animações e filmes.

Algumas URL's sobre o uso de Informática por surdos:

Sistema para representação interna e externa da língua de sinais sobre deficiência auditiva:  
<http://penta.ufrgs.br/edu/telelab/edusurdos/sistis.htm>

Telemática: um novo canal de comunicação para deficientes auditivos:  
[http://niee.educam.ufrgs.br/publicacoes/artigos/da\\_ribie.html](http://niee.educam.ufrgs.br/publicacoes/artigos/da_ribie.html)

Comunicar para aprender, aprender para comunicar:  
[http://niee.educam.ufrgs.br/publicacoes/artigoschi\\_arti.html](http://niee.educam.ufrgs.br/publicacoes/artigoschi_arti.html)

Dicionário animado da língua de sinais:  
<http://www.feist.com/~randys/index2.htm>

Informações sobre o *software* DI. Um *software* construído para treinamento labial:  
<http://www.pntic.see.mec.es/csoftwar/di.htm>

Sistema *Sign Tream*: um sistema para que analisa lingüisticamente imagem gravadas.  
<http://www.signtream.org/>

Informações sobre o "Manual LOGO para portadores de deficiência auditiva" desenvolvido pelo NIEE da UFRGS:  
<http://niee.educam.ufrgs.br/software/logomx/logomxsa.html>





Informações sobre Informática na Educação Especial  
<http://terra.cglobal.pucrs.br/~marciabc/infee/>

### 3.6 Deficiência Mental

A maioria dos *software* utilizados por pessoas portadoras de deficiência mental são *software* abertos. Poucos são os *software* voltados especificamente para estes usuários uma vez que qualquer *software* que estimule a percepção auditiva e perceptiva, o desenvolvimento psicomotor, podem ser utilizados.

Neste sentido, na literatura encontramos diversos projetos com o ambiente abertos onde estimula-se, principalmente, o desenvolvimento lógico-matemático.

Alguns relatos de experiências se encontram na Internet. Por exemplo:

Criatividade na Educação de Deficientes Mentais com o uso de *Softwares* Educativos:  
<http://www.bauru.unesp.br/fc/boletim/eduespec/regina.htm>

Abordagem Construtivista no Ensino de *Softwares* Educativos para deficientes:  
<http://www.bauru.unesp.br/fc/boletim/eduespec/abordcons.htm>

Informações sobre Informática na Educação Especial  
<http://terra.cglobal.pucrs.br/~marciabc/infee/>

### 3.7 Distúrbios de Aprendizagem

Ainda, pode-se encontrar *software* voltados a crianças com dificuldades de aprendizagem decorrentes de distúrbios, por exemplo, no desenvolvimento psicomotor. De maneira geral, estes *software* utilizam atividades lúdicas para reter a atenção da criança ou estimular sua orientação espaço-temporal.

Campos, (CAMPOS, 96), desenvolveu um sistema hipermídia para apoio às relações espaço-temporal e lateralidade baseado em hiperhistória (histórias não-lineares). O referido protótipo tem por objetivo estimular o desenvolvimento psicomotor através de atividades que devem são desenvolvidas no decorrer das histórias.

Existem outros *software* que tem por objetivo estimular a percepção auditiva, visual, figura-fundo, seriação, classificação, memorização através de jogos computadorizados ou de atividades desenvolvidas em ambientes abertos como o *Logo* e *ToolBook*.

## 4. Interface

Analisando alguns *software* para Educação Especial pode-se observar que alguns projetistas desconhecem as especificidades de seu público-alvo.

Para a construção de um *software* para Educação Especial, deve-se dar atenção na formação da equipe multidisciplinar que fornecerá as diretrizes básicas para este, devendo fazer parte desta, além de programadores, especialistas como psicólogos, terapeutas ocupacionais, professores e outros, conforme o caso.

A seguir, apresenta-se alguns requisitos de interface de *software* educacional para Educação Especial no que diz respeito à representação das informações e utilização de ajudas técnicas na comunicação (periféricos especiais).

### 4.1 Interface X Deficiência motora com ou sem dificuldade de fala

Através da análise de alguns *software* para portadores de deficiência motora, pode-se observar que muitos utilizam o mecanismo de varredura das opções com predição de palavras e ajudas técnicas como pulsadores e apontadores, obtendo resultados positivos. Por outro lado, pode-se encontrar, o uso de pequenos ícones onde a pessoa precisa interagir com estes.





Ora, fazendo um paralelo com as características do público-alvo, e já descritas neste trabalho, pode-se afirmar que este último não é o tipo ideal de interface uma vez que estes usuários não possuem uma boa motricidade e, conseqüentemente, esta acarretará mais obstáculos na utilização do referido *software*.

A tabela 2 apresenta algumas características que devem ser privilegiadas, e outras evitadas, na interface de *software* para usuários com alguma deficiência motora.

Tabela 2: Interface X Deficiência motora

	Privilegiar	Evitar
Interface	Tabuleiro Varreduras de opção Predição de palavras com armazenamento das mais utilizadas Adaptação do sistema às preferências do usuário no que diz respeito, por exemplo, à velocidade de varredura das opções Boa distribuição das informações na tela	Ícones pequenos Letras pequenas Telas cheias Se tela for sensível ao toque, ou ao sopro, uso excessivo de opções na tela
Periféricos	Teclados ampliados Pulsadores Apontadores Tela sensível ao toque Tela sensível ao sopro	Mouse Joystick

#### 4.2 Interface X Deficiência visual

Pode-se encontrar no mercado, *software* que utilizam o recurso de som onde as informações da tela são lidas para o usuário. E, mais recentemente, tem surgido *software* que utilizam o recurso de som tridimensional possibilitando, assim, que o usuário possa ter uma orientação espacial através deste (longe, perto, à direita, esquerda, em cima, embaixo, etc.).

Para pessoas com perda parcial da visão, há recursos menos sofisticados como simplesmente aumentar o tamanho das informações na tela. Na *Internet* já se pode encontrar *sites* que utilizam-se deste recurso.

A tabela 3 apresenta algumas características que devem ser privilegiadas, e outras evitadas, na interface de *software* para usuários com alguma deficiência visual.

Tabela 3: Interface X Deficiência visual

	Privilegiar	Evitar
Interface	Uso de sons. Se possível, tridimensionais. Para usuários com perda parcial: Tamanho ampliado das fontes	Excesso de opções Uso de muitas cores Uso de caracteres e ícones de tamanho pequeno
Periféricos	Teclado Braille Impressora Braille Monitores de tamanho maior Caixa de som Placa de som (preferencialmente nacional).	Uso excessivo do mouse



#### 4.3 Interface X Deficiência auditiva

Infelizmente, ainda se pode encontrar diversos *software* voltados para surdos que fazem uso de som com a justificativa de utilização de recursos multimídia. Esta utilização faz sentido para pessoas com restos auditivos e, assim mesmo, este deve ser em alto tom e de boa qualidade. Ainda, com relação à transmissão de informações, pode-se encontrar *software* com textos que possuem gírias, metáforas, expressões pouco utilizadas, entre outras. Sabendo que a língua de sinais é a língua materna do surdo e a língua portuguesa, por exemplo, a segunda, deve-se ter cuidado na utilização desta última.

A tabela 4 apresenta algumas características que devem ser privilegiadas, e outras evitadas, na interface de *software* para usuários com alguma deficiência auditiva.

Tabela 4: Interface X Deficiência auditiva

	Privilegiar	Evitar
Interface	Uso de língua de sinais Ícones Textos curtos e claros Verbos no infinitivo Mensagens de forma gráfica Animações Filmes	Textos longos Linguagem conotativa (aquela que sugere significados diferentes do habitual) Mesóclises (pronomes no meio do verbo) Onomatopéias (imitação de sons) Ambigüidades Gírias e jargões Metáforas Palavras pouco utilizadas Expressões Som
Periféricos	Caixa de som e fone de ouvido (para quem tem algum resto auditivo) Vídeo colorido com boa resolução Microfone (para <i>software</i> de treinamento da voz)	

#### 4.4 Interface X Deficiência Mental

Através de um levantamento bibliográfico sobre a utilização de informática por deficientes mentais, pode-se observar que esta, na sua maioria, faz-se por meio de ambientes abertos. Isso porque estes permitem uma livre interação, interface acessível e possibilidades de análise dessas interações.

A tabela 5 traz algumas informações quanto a interface e requisitos de hardware.

Tabela 5: Interface X Deficiência mental

	Privilegiar	Evitar
Interface	Ambientes amigáveis Ambientes abertos Interação Ícones Textos curtos Animações, filmes, som	Textos longos Gírias Palavras pouco utilizadas Expressões
Periféricos	Mouse Teclado Tela sensível ao toque Caixa de som Microfone	





#### 4.5 Interface X Superdotados/Talentosos

Superdotados ou talentosos são pessoas que aprendem com facilidade, tem boa memória e possuem um rico vocabulário. Em contrapartida, são desatentos e inquietos. Devido a estas e outras características, os *software* para estes usuários devem utilizar recursos de multimídia para prender a atenção destes por períodos maiores de tempo, hipertexto para estimular a curiosidade, permitir apresentação de informações na forma não-sequencial e propiciar uma maior interação.

A tabela 6 apresenta algumas características que devem ser privilegiadas, e outras evitadas, na interface de *software* para usuários talentosos ou superdotados.

Tabela 6: Interface X Superdotados e/ou talentosos

	Privilegiar	Evitar
Interface	Ícones Animações Filmes Curiosidade Vocabulário rico Palavras diferentes Recursos de multimídia Hipertexto	Textos cansativos Situações repetitivas Situações muito detalhadas Textos muito infantis
Periféricos	Mouse Teclado Caixa-falante Microfone	

#### 5. Considerações Finais

O que se recomenda para a construção de *software* educacional é, entre outras, a formação de uma equipe multidisciplinar/interdisciplinar. Para o desenvolvimento de *software* para a Educação Especial esta é indispensável e devem fazer parte, psicólogos, professores e especialistas na área a ser tratada. Deve-se conhecer o usuário final do *software*, suas características e especificidades.

A intenção neste trabalho foi, justamente, informar o que é a Educação Especial, quem são pessoas portadoras de necessidades educacionais especiais e quais as características básicas de algumas deficiências, por considerar que estes, aliados à prática, são o *background* necessário para se trabalhar com Informática na Educação Especial; o que, muitas vezes, não ocorre.

Por fim, vale salientar que este trabalho não pretende ser um fim em si, mas um começo para quem deseja trabalhar com Educação Especial e/ou Informática na Educação Especial e, por esta razão, ao longo do texto, foram apresentados várias *URL's* (endereço na *Internet*) para que os leitores deste, possam acessar outras informações relativas aos assuntos aqui apresentado.

#### 6. Referência Bibliográfica:

- AZEVEDO, L. *Assistive Technology Training In Europe*. Lisboa: HEART, 1995.
- BRASIL, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. <http://www.reitoria.ufsc.br/prpg/resoluc/LDB.html>. - 28 p. 22/12/98.
- BRASIL, PROJETO DE LEI 4767/98. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. <http://www.mbonline.com.br/cedipod/pl4767.htm>. - 5 p. 22/12/98.
- BUSTAMANTE, Sílvia B. V. Ambiente Computacional de aprendizagem como fator de desenvolvimento da comunicação no portador de deficiência auditiva. In: Congresso Internacional Logo, 7., 1995, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: LEC/UFRGS, 1995.
- CAMPOS, M. de B.; et al. SIGN TALK: um bate-papo entre surdos e ouvintes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE, 8., 1997, São José dos Campos. *Anais...* São José dos Campos: SBC, 1997.
- CAMPOS, M. de B.; SILVEIRA, M. S. Alternativas de interface para Educação Especial. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE, 8., 1997, São José dos Campos. *Anais...* São José dos Campos: SBC, 1997.
- CAMPOS, M. de B. *Sistema hipermídia para apoio às relações espaço-temporal e lateralidade baseado em hiperhistórias*. (Dissertação de mestrado). Porto Alegre: CPGCC/ UFRGS, 1996. 147p.





- CAMPOS, M. de B.; SILVEIRA, M. S.; LIMA, J. V. de. Protótipo de software hipermídia como ferramenta de auxílio a aquisição de vocabulário em portadores de deficiência auditiva. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE, 4., 1993, Recife. **Anais...** Recife: SBC, 1993.
- CAPOVILLA, F. C. Pesquisa e desenvolvimento de novos recursos tecnológicos para Educação Especial: boas novas para pesquisadores, clínicos, professores, pais e alunos. <http://www.bauru.unesp.br/fc/boletim/eduespec/constitut.htm> - 8 p. 17/10/97.
- CAPOVILLA, F. C. et al. Sistema de multimídia para comunicação surdo-surdo e surdo-ouvinte em línguas brasileira e americana de sinais via rede de computador. **Revista Informática em saúde**. Ano 20, Vol. 20, Nº 03, Abril 1996. p. 110 - 114.
- CENTRO DE INFORMAÇÕES MULTIEDUCAÇÃO. [http://www.rio.rj.gov.br/multirio/cime/ME25/ME25\\_004.html](http://www.rio.rj.gov.br/multirio/cime/ME25/ME25_004.html) - 1p. 18/07/97.
- DOSVOX, Projeto. <http://www.nce.ufrj.br/aa/dosvox.html> - 2 p. 16/10/97.
- ERDOZAIN, José R. Programa ENERI: Necessidades Educativas Especiais. <http://www.pntic.see.mec.es/csoftware/eneri.html> - 1p. 22/01/98.
- FONSECA, V. **Educação Especial: programa de estimulação precoce**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- KLAUTAU, A. B. R.; et al. Treinamento computadorizado da elocução de vogais para deficientes auditivos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE, 6., 1995, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBC, 1995.
- LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL. Lei nº 9394 de 20/12/96. **Diário Oficial. Brasília** - DF. Nº 248. 23/12/96.
- LEVY, P. **As Tecnologias de Inteligência**. Rio de Janeiro, 1993.
- LOPES, D.; FAGUNDES, L. da C. O desenvolvimento de noções de mecânica por surdos num ambiente informatizado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE, 6., 1995, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBC, 1995.
- LUMBRERAS, M. Palestra sobre Realidade Virtual e deficiência Visual. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE COMUNICACIÓN ALTERNATIVA Y AUMENTATIVA, 2., 1996, Viña del Mar. **Memorias...** (no prelo). Viña del Mar: [s.n.], 1996.
- LUMBRERAS, M. A hypertext for blind people. In: ACM CONFERENCE ON HYPERTEXT, 4., (Hypertext), 1993, Seattle, **Proceeding...** New York: ACM, 1993.
- MAZZOTA, M. J. S. **Educação Especial no Brasil: história e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 1996.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. [http://infocid.sma.pt/infocid/798\\_1.htm](http://infocid.sma.pt/infocid/798_1.htm) - 1p. 17/10/97.
- ORTH, A. I.; NUNES, J. D. O poder da interface do usuário no aprendizado e uso de um produto de software. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE, 4., 1993, Recife. **Anais...** Recife: SBC, 1993.
- PALMA, E. J.; HERNÁNDEZ, A. G. C. Sistema de enseñanza asistido por el computador para niños con pérdidas auditivas "SELOS". In: Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, 3., 1996, Barranquilla. **Memorias...** Barranquilla, Colombia: RIBIE, 1996.
- PINTOS, E. B. et al. SONIX - Entorno operativo para ciegos. In: Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, 3., 1996, Barranquilla. **Memorias...** Barranquilla, Colombia: RIBIE, 1996.
- RAPKIEWICZ, C. E. **Informática e Educação Especial: uso de processamento de voz para deficientes auditivos**. (Dissertação de mestrado). Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1990. 211p.
- RODRIGUES, A. S.; MAIA, P. F. BIBLIVOX: Sistema de controle, cadastro e consulta bibliográfica vocal para deficientes visuais. In: Congresso Internacional Logo, 7., 1995, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: LEC/UFRGS, 1995.
- ROSAS, R.; STRASSER, K.; ZAMORANO, R. CantaLetras: Sistema multimídia de apoio al proceso de enseñanza de la lectoescritura para niños ciegos. In: Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, 3., 1996, Barranquilla. **Memorias...** Barranquilla, Colombia: RIBIE, 1996.
- ROSAS, R.; JARAMILLO, A. HENDRICK, B. El Toque Mágico: sistema multimídia de apristo escolar para niños ciegos. In: Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, 3., 1996, Barranquilla. **Memorias...** Barranquilla, Colombia: RIBIE, 1996.
- SANTAROSA, L. M. C. Comunicar para aprender, aprender para comunicar: ambientes de aprendizagem telemáticos como alternativa. [http://nlee.educom.ufrgs.br/publicacoes/artigos/chí\\_arti.html](http://nlee.educom.ufrgs.br/publicacoes/artigos/chí_arti.html) - 4p. 16/10/97.
- SANTAROSA, L. M. C.; LARA, A. T. S. Telemática: um novo canal de comunicação para deficientes auditivos. In: Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, 3., 1996, Barranquilla. **Memorias...** Barranquilla, Colombia: RIBIE, 1996.
- SANTAROSA, L. M. C. et al. Simulador de teclado com predição de palavras para ambiente gráfico Winlogo. In: Congresso Internacional Logo, 7., 1995, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: LEC/UFRGS, 1995.
- SANTAROSA, L. M. C. et al. Manual Logo para portadores de deficiência auditiva. Porto Alegre: EDUCOM/UFRGS, 1992.
- SILVEIRA, M. Selbach. **Aplicações de técnicas de Inteligência Artificial à comunicação alternativa e aumentativa**. (Dissertação de mestrado). Porto Alegre: CPGCC/ UFRGS, 1996. 113p.
- SILVEIRA, M. Selbach. FALAS: Ferramenta Alternativa de Aquisição Simbólica. In: Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, 3., 1996, Barranquilla. **Memorias...** Barranquilla, Colombia: RIBIE, 1996.
- VALENTINI, C. B.; FAGUNDES, L. da C. Mecanismos cognitivos: interação de crianças surdas em rede telemática. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE, 5., 1994, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 1994.