

FERRAMENTA PARA PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS: GIUSTICALC

Mário Giusti Neto
Prof. Cristóvam Emílio Herculani

Tecnologia em Informática para a Gestão de Negócios
Faculdade de Tecnologia de Garça (Fatec)
Caixa Postal 17400-000 – Garça - SP – Brasil

mariogiusti@emave.net

cristovam@fatecgarca.edu.br

Abstract. *The tool GiustiCalc consists an improved version of the popular calculator, being innovative for your area, which eliminates the necessity of a specific operation system. The goal of it is to help people with special needs of hearing and vision in basic mathematical calculations. The software allows the users to do mathematical operations in an interactive way, where the tool can help them showing what is happening at the moment, translationing to pounds, by the way of sound apresentation and in Braille. Results proved the effectiveness of the tool, using students with special needs (hearing and vision) in a research. Thus, the tool provides an improvement in the process of digital inclusion through a custom virtual media that enable and stimulate the learning.*

Resumo. *A ferramenta GiustiCalc consiste numa versão aprimorada da popular calculadora, sendo inovadora para sua área, o que dispensa a necessidade de um sistema de operação específica. Tem por objetivo auxiliar pessoas com necessidades especiais de audição e visão nos cálculos matemáticos básicos. O software possibilita que o usuário possa praticar operações matemáticas de uma forma interativa, onde a ferramenta pode auxiliar o mesmo com a visualização do que está acontecendo no momento por meio de tradução em libras, pelo modo de apresentação sonoro e em braile. Resultados comprovaram a eficácia da ferramenta pelo uso dos alunos com deficiências sonoras ou visuais. Desta forma, a ferramenta proporciona um aprimoramento no processo de inclusão digital por meios virtuais customizados que viabilizam e estimulam o aprendizado.*

Palavras-chave: Educação especial. Software educacional. Inclusão social. Deficiência Visual e Auditiva.

1. Introdução

A Ferramenta **GiustiCalc** tem o objetivo de realizar cálculos matemáticos por meio de uma calculadora virtual para auxiliar pessoas com necessidades especiais em suas operações, com a vantagem de possuir som e imagem, por meio de tradução de libras, além de teclado em braile.

Ela proporciona o aprimoramento no processo de inclusão digital, por intermédio da utilização da matemática básica e por meios virtuais customizados que viabilizam e

estimulam o aprendizado atual, com a otimização de tempo, a sustentabilidade e responsabilidade social.

Em grande parte, pessoas com necessidades especiais encontram dificuldades em operar o computador. Um dos objetivos centrais deste projeto é o desenvolvimento de uma ferramenta para auxiliar o manuseio do computador, trazendo facilidade para executar diversas tarefas que podem proporcionar a esses indivíduos uma inclusão satisfatória, não somente social, mas também uma possível inclusão no mercado de trabalho. Outra funcionalidade da ferramenta é a possibilidade da leitura dos resultados das operações efetuadas e a sua representação por intermédio da visualização em libras, além de contar com teclado flexível e com teclas em braile.

O principal foco do projeto é a adaptação de uma simples calculadora para o uso e estudo das funções aritméticas pelas pessoas com deficiências, possibilitando respostas instantâneas de acordo com o comando do usuário e traduzindo-as para a linguagem braile e a representação sonora dos comandos.

2. Desenvolvimento

Segundo o Decreto nº 3298, de 20/12/1999, Artigo 3 das Disposições Gerais, sob o ponto de vista educacional, deficiência é toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano (BRASIL, 2005).

Segundo Sassaki (2002), foi convencionado, mundialmente, a classificação de necessidades especiais da seguinte forma:

- Deficiência física (tetraplegia, paraplegia e outras);
- Deficiência mental (leve, moderada, severa e profunda);
- Deficiência auditiva (total ou parcial);
- Deficiência visual (cegueira total ou visão reduzida);
- Deficiência múltipla (duas ou mais deficiências associadas).

Desta forma, é preciso conhecer as particularidades e os âmbitos de estudo da Educação Especial. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional, Lei nº 9.394 (BRASIL, 1996), Educação Especial é definida por modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para pessoas com necessidades educacionais especiais. Assim, ela passa transversalmente todos os níveis de ensino, desde a educação infantil ao ensino superior. Portanto, para alcançar essa meta é fundamental enfrentar o desafio de tornar a escola um espaço aberto para as diferenças no ensino de todo e qualquer aluno, incluindo as Pessoas com Necessidades Educativas Especiais (PNEE's).

Sobre a inclusão, parte-se da necessidade de uma mudança na sociedade como primeira etapa para que o aluno possa construir seu desenvolvimento e desempenhar o seu papel de cidadão. O conceito de inclusão defende a ideia de que todas as crianças podem aprender e fazer parte de uma vida escolar e comunitária para que haja uma oportunidade de aprendizagem (GIL et al., 2007). O Ministério da Educação (MEC), por meio da Secretaria de Educação Especial do Estado de São Paulo (SEESP), propõe que as PNEE's sejam inseridas, quando possível, em salas convencionais e que participem de todas as atividades com os outros alunos. Acreditam que desta forma haja uma maior motivação e desenvolvimento cognitivo por parte das PNEE's (BRASIL, 1999).

Quando estas crianças deficientes ingressam em um sistema escolar tradicional, seja especial ou regular, frequentemente vivenciam interações que reforçam uma postura de passividade diante de sua realidade e seu meio. São constantemente submetidas a um paradigma educacional no qual elas continuam a ser o objeto, e não o sujeito, de seus próprios processos. Esse paradigma, ao contrário de educar para a independência, para a autonomia, para a liberdade no pensar e no agir, reforça esquemas de dependência e

submissão, tornando essas pessoas apenas receptoras de informações e não construtoras de seus próprios conhecimentos (GALVÃO FILHO, 2001).

As possibilidades de desenvolvimento da autonomia referem-se às perspectivas para o desenvolvimento da autonomia das pessoas com deficiências, com possibilidades para progredirem nas formas de comunicação e na tomada de decisões, na definição de suas escolhas e na rapidez para a elaboração dos trabalhos, na coordenação motora e na capacidade de atenção. Desta forma, os alunos resgatam a auto-estima, participando mais efetivamente das atividades individuais e coletivas propostas pelos professores.

Com a adoção de novas tecnologias no processo educacional, é possível trabalhar necessidades específicas e integrativas ao longo do processo, mediante métodos coletivos e cooperativos, ao promover as discussões com os pares, problematizar e contextualizar conteúdos e informações. Isto porque, em um ambiente onde existem computadores, ao contrário do que se pensa, é possível trabalhar as necessidades individuais utilizando metodologias adequadas. Neste sentido, é preciso ressaltar que o computador sozinho não provoca a melhoria da qualidade da educação, ele por si só não é agente de nada. O que qualifica o uso desse instrumento na educação seria a melhoria da qualidade da interação professor-computador-aluno, e este aspecto vem sendo a principal justificativa para a utilização dos recursos informáticos na educação (HERCULIANI, 2007).

Além disso, percebe-se claramente o desenvolvimento do poder criativo na medida em que cada aluno se esforça para melhorar e aperfeiçoar seus trabalhos; mais autoconfiança à medida que forem dominando os aplicativos e verem os seus trabalhos com melhor qualidade.

Nas pesquisas de Miskulin (1999) sobre a tecnologia aplicada à educação e seu uso na construção do conhecimento, verifica-se a preocupação da autora a respeito de reflexões críticas de como se processa a construção do conhecimento no cenário tecnológico, conforme ela explicitou:

[...] cada vez mais, e com mais intensidade, torna-se necessário uma reflexão crítica de como se processa a construção do conhecimento e, além disso, de uma fundamentação baseada em teóricos, cientistas e educadores que discutem e analisam a referida temática. (MISKULIN, 1999, p.51).

Com o desenvolvimento dos recursos tecnológicos, juntamente com a tendência do mundo de tornar-se cada vez mais informatizado, torna-se inevitável ressaltar a importância da informática aplicada ao ensino. O uso adequado de computadores na educação pode desenvolver, além de habilidades de resolver problemas, o gerenciamento de informação e a habilidade de investigação (CONCEIÇÃO, 1999).

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são, hoje, uma questão de possibilidades e novos caminhos para a educação. Verteram-se necessárias no processo educacional, são meios e métodos de intervenção na vida de todos nós.

Nestes casos, as TICs podem ser utilizadas por meio das tecnologias assistivas, que nada mais são que ferramentas ou recursos utilizados com a finalidade de proporcionar uma maior independência e autonomia à pessoa deficiente (DAMASCENO; GALVÃO FILHO, 2001).

O objetivo da tecnologia assistiva é:

[...] proporcionar à pessoa portadora de deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação da comunicação, mobilidade, controle do seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, competição, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade. [...] podem variar de um par de óculos ou uma simples bengala a um complexo sistema computadorizado. (BERSCH; TONOLLI, 2006).

A tecnologia assistiva engloba áreas como a comunicação suplementar e alternativa, as adaptações de acesso ao computador, equipamentos de auxílio para visão e

audição, controle do meio ambiente, adaptação de jogos e brincadeiras, adaptações de postura sentada, mobilidade alternativa, próteses e a integração dessa tecnologia nos diferentes ambientes como a casa, a escola e o local de trabalho (KING, 1999).

Cada deficiência possui um grau de variação. Assim, torna-se necessário desenvolver aplicações para cada necessidade especial, sendo que o *software* deve ser programado para suprir algumas deficiências, não todas e, ainda, se faz necessário para a adaptação de acordo com cada variação, pois os problemas de aprendizagem existentes em cada uma delas são diferentes e devem ser tratados de forma específica. Desta forma, é possível desenvolver as habilidades comprometidas pela deficiência.

Os *softwares* são programas, procedimentos e a documentação relativa à operação de um sistema de computação. É um termo criado para contrastar com *hardware*. Num sentido mais amplo, *software* não é só um programa que vem a ser uma sequência de instruções, escritas numa determinada linguagem, que descreve o que o computador deve executar. O verbo programar (*program*) significa preparar a sequência de instruções que descreve, numa linguagem inteligível pelo computador, as tarefas a serem executadas para resolver um problema ou realizar determinado processo (MEIRELLES, 1994).

Softwares são criados a todo o momento, com objetivos diversos, porém, quando se busca implementar um sistema para facilitar o aprendizado de pessoas com necessidades especiais, é imprescindível analisar quais são os requisitos necessários para a utilização do mesmo, para que o usuário final consiga usufruir de todos os seus recursos, tornando o *software* uma ferramenta de ensino.

Dependendo da visão educacional e da condição pedagógica em que o computador é utilizado, o termo "Informática na Educação" tem assumido diversos significados. Pesquisadores têm atuado segundo uma abordagem de uso do computador na educação, no qual o termo "Informática na Educação" significa a inserção do computador no processo de aprendizagem dos conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades de educação.

2.1. Material e Métodos

Para a confecção do *software*, foram elaboradas as seguintes etapas: definição dos sujeitos da pesquisa; elaboração do software e testes com os sujeitos; e alterações no software de acordo as necessidades.

Nesta etapa da pesquisa foram selecionados 6 sujeitos, jovens com deficiência auditiva ou visual.

Para a elaboração do *software* e testes com os sujeitos, o programa foi criado com o *software* de desenvolvimento .NET da *Microsoft*, a ferramenta *Microsoft Visual Studio 2008 Express Edition*, que possibilita o uso do *NET Framework4* (Microsoft, 2011a). O pacote principal para o recurso de leitura de texto com a utilização de voz foi o *Speech SDK 5.1* (Microsoft, 2011b). O pacote oferece recurso para transição de texto para fala e de reconhecimento de voz e é estruturado da seguinte forma: na criação de uma gramática, reconhecimento da gramática, manipulação da entrada de áudio, manipulação da saída de áudio, conversão de texto em áudio e fragmentação da entrada de áudio, também é utilizado uma opção de aproveitamento do *player* do *Windows*, o *Windows Media Player* responsável pela execução dos vídeos de formato (.WMA).

Um fator importante neste momento foi em relação à *interface* dos programas utilizados. Era fundamental que a *interface* fosse atrativa e apresentasse procedimentos simples, de fácil aprendizado, não exigindo demasiada rigidez em sua utilização.

Uma área de pesquisa que vem sendo considerada no desenvolvimento de programas de computador é a usabilidade. Usabilidade pode ser definida como sendo uma combinação das seguintes características orientadas ao usuário: facilidade de

aprendizagem, rapidez no desempenho da tarefa, baixa taxa de erro e satisfação do usuário (SCHNEIDERMAN, 1992).

O *software* foi desenvolvido em dois *layouts*, sendo que, no primeiro (Figura 1), o usuário somente visualiza o sistema sendo carregado com uma tela de boas vindas e de inicialização do mesmo, e no segundo, é exibida a calculadora propriamente dita com a imagem de Libras.



Figura 1- Tela de Inicialização do Software.

Na tela principal do sistema (Figura 2), a mesma fica a espera de uma primeira ação do usuário. Ao acionar um botão do teclado ou as teclas em Braille, a ação é reconhecida e transmitida para o sistema, que os converterá em uma linguagem comum ao operador para que o mesmo possa assimilar de forma simples e não tenha dificuldades para acionar qualquer uma das opções da calculadora. Uma função é chamada e executada, assim o usuário tem um acompanhamento do sistema. Qualquer uma das operações ou numerais executa função, a mesma utilizada para a execução do áudio e quando há também a execução do vídeo.

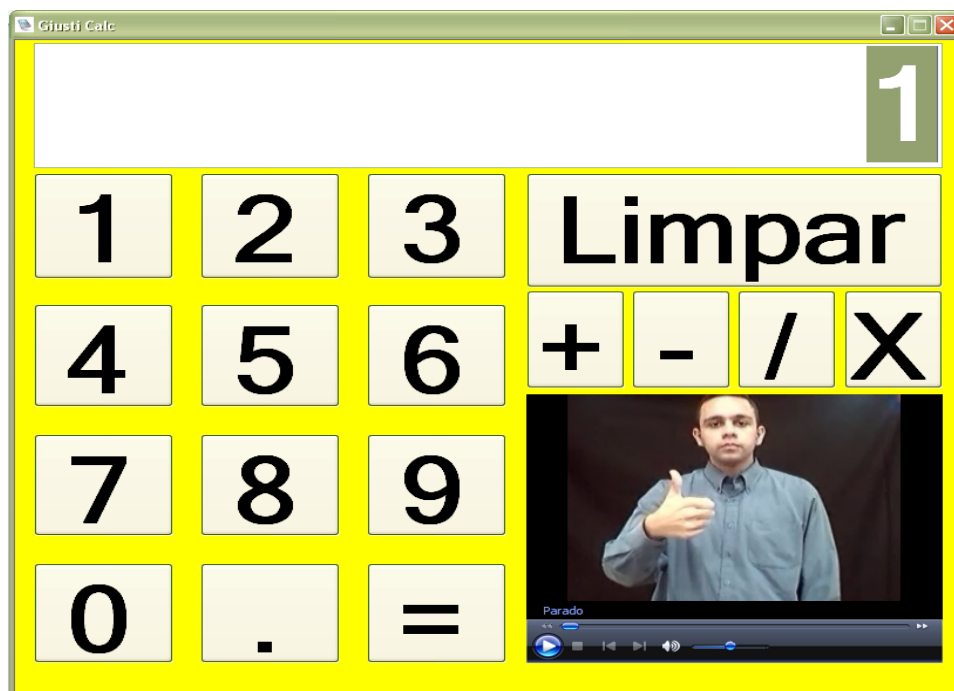


Figura 1- Tela de Operação do Software.

Os testes com usuários foram feitos para verificar as facilidades e dificuldades dos alunos junto ao software. As informações obtidas durante o uso do *software* com os alunos foram registradas em um protocolo de observação elaborado para este fim.

No protocolo de observação foi anotado para cada sujeito a data, o tempo de uso, as facilidades e dificuldades encontradas na manipulação do *software* pelo indivíduo, as necessidades de auxílio do pesquisador na execução das atividades e também as reações, isto é, o comportamento individual do sujeito.

Em um primeiro momento, foi explicado o funcionamento do *software* a cada um dos sujeitos, antes deles começarem a utilizá-lo. É importante ressaltar que as dificuldades analisadas foram apenas em relação à utilização do *software*.

Durante a utilização e observação do uso do software pelos sujeitos, foi constatado o pequeno tamanho dos botões numéricos e operadores aritméticos e a sincronização entre o áudio e vídeo.

No segundo momento, o *software* foi aplicado novamente com as mudanças relatadas anteriormente e, por conseguinte, a utilização do mesmo pelos sujeitos foi sem dificuldade alguma, o que tornou o final do desenvolvimento, conforme é exibido na Figura 3, quando o usuário aciona a opção de soma (+).

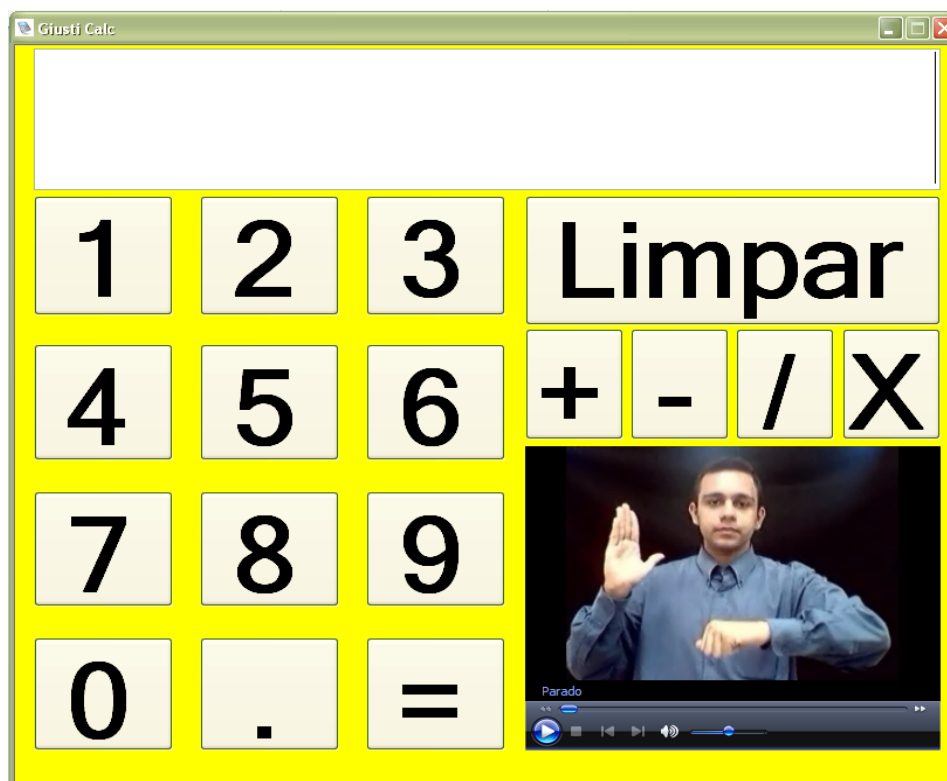


Figura 3- Operação de soma (+).

2.2. Resultado e Discussões

Os resultados mostraram que o *software* auxiliou bem a execução das tarefas aritméticas por parte dos usuários. A manipulação pelo teclado em Braille em comum com o áudio facilitou e agilizou o processo aritmético do usuário com deficiência visual. É importante ressaltar que houve uma adaptação de um teclado em Braille. As adaptações 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 (DAMASCENO; GALVÃO FILHO, 2001). Essa adaptação teve por finalidade possibilitar a interação do deficiente visual com o computador.

O vídeo com execução de Libras tornou o entendimento por parte do usuário com deficiência auditiva segura e tranquila. Sua execução ocorreu no mesmo instante que o usuário acionava o teclado.

As operações por meio do teclado e a resposta visual e sonora operaram em perfeita harmonia, isto é, conforme o usuário acionava o teclado, o áudio e a imagem em libras ocorriam no mesmo instante.

3. Conclusão

A experiência e os conhecimentos adquiridos neste trabalho nos permitiram chegar às seguintes considerações para a elaboração de um software adequadamente direcionado:

- A organização e seleção do referencial teórico;
- O estudo sobre o público-alvo a fim de permitir uma adequação do *software* às necessidades dos participantes;
- O estudo das características necessárias para uma interface fácil de ser manipulada pelo público-alvo;

- A elaboração de atividade e instrumento para a coleta de informações no trabalho de campo.

Apesar de ter trabalhado o *software* com os sujeitos em um período considerado pequeno, foi possível perceber:

- O interesse dos alunos na sua utilização;
- A facilidade que os mesmos tiveram em seu manuseio;
- Os seus progressos para operarem uma calculadora.

O presente trabalho abordou o desenvolvimento de uma ferramenta de auxílio às pessoas com necessidades especiais, com o propósito de facilitar a inclusão social e digital das pessoas que necessitam de uma interface amigável para que seus aprendizados ou tarefas rotineiras sejam executadas com maiores facilidades. A ferramenta **GiustiCalc** é um *software* que obteve êxito no desempenho necessário na aplicação das operações principais da aritmética, com rápida resposta e fácil discernimento. Ela desempenha um maior contato do usuário com a máquina e auxilia de forma significativa o processo de aprendizado e execução de tarefas do dia-a-dia.

REFERÊNCIAS

BERSCH, R.; TONOLLI, J. C. **Tecnologia Assistiva**. 2006. Disponível em: < <http://www.assistiva.com.br/> >. Acesso em: 03 mai. 2011.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://www.unifesp.br/reitoria/reforma/ldb.pdf>>. Acesso em: 08 mai. 2011.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: adaptações curriculares – estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais. Brasília: MEC, 1999.

_____. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. **Acessibilidade**. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2005. 160 p.

CONCEIÇÃO, M. **Novas tecnologias da informação e da comunicação**. 1999. Disponível em: <<http://www.ualg.pt/uceh/ceduc/cadeiras/met1/discentes/trabalhos/19981999/ensaio/marta/ensaio.html>>. Acesso em: 05 abr.. 2011.

DAMASCENO, L. L.; GALVÃO FILHO, T. A. **Recursos de Acessibilidade: as novas tecnologias como tecnologia assistiva**. 2001. Disponível em: <<http://www.proinfo.gov.br>>. Acesso em: 15 mai. 2011.

GALVÃO FILHO, T. A. Educação especial e novas tecnologias: o aluno construindo sua autonomia. **Revista Integração**, Brasília: SEESP/MEC, v. 1, n. 23, ano 13, p. 24-28, 2001.

GIL, J. P. A.; SCHEEREN, C.; LEMOS, H. D. D.; FERREIRA, S. M. **O significado do jogo e do brinquedo no processo inclusivo**: conhecendo novas metodologias no cotidiano escolar. 200-?. Disponível em: <www.pedagogobrasil.com.br/educacaoespecial/osignificadodojogo.htm>. Acesso em: 08 mai. 2011.

HERCULIANI, C. E. **Desenvolvimento de um software de autoria para alunos deficientes não-falantes nas atividades de contos e recontos de histórias**. 2007. 108f. Dissertação

(Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2007.

KING, T. W. **Assistive technology: essential human factors**. Boston: Allyn and Bacon. 1999.

MEIRELLES, F. de S. **Informática: novas aplicações com microcomputadores**. 2. ed. SP: Makron Books, 1994.

MICROSOFT. **Biblioteca MSDN**. Atualizado em: 2011. Disponível em: <<http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/>>. Acesso em: 10 abr. 2011.

_____. **Microsoft Speech SDK**. Atualizado em: 2011. Disponível em: <<http://www.microsoft.com/downloads/en/details.aspx?FamilyID=5e86ec97-40a7-453fb0ee6583171b4530&displaylang=en>>. Acesso em: 10 abr. 2011.

MISKULIN, S. G. R., **Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da geometria**. 1999. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 1999.

SASSAKI, R.K. **Terminologia sobre deficiência na era da inclusão**. In: Revista Nacional de Reabilitação. São Paulo, ano V, n. 24, jan./fev. 2002, p. 6-9.

SCHNEIDERMAN, B. **Designing the user interface: strategies for effective humancomputer interaction**. Reading: Addison-Wesley, 1992.