

# Um Modelo de Ferramenta Computacional Aplicada ao Processo de Aprendizagem Especial: As Tecnologias Assistivas

Dinarte M. da Luz Junior, Marcus Guimaraes, Diana F. Adamatti,  
Regina Barwaldt, Carla de Felipe

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Av. Italia, s/n, km 08 – Carreiros – Rio Grande – RS

dinarte.j@hotmail.com, marcusguimaraes@furg.br, dianaada@gmail.com,  
reginabar@brturbo.com.br, carlaimaraya@yahoo.com.br

**Abstract.** *The objective of the Assistives Technologies is provide to disable people a better quality of life, more independence and a social inclusion with more mobility, more communication, better learning and familiar and social integration. This paper presents some specific actions that try to help these people, using as tool the education and technologies.*

**Resumo.** *O objetivo das Tecnologias Assistivas é proporcionar às pessoas com deficiência uma melhor qualidade de vida, mais independência e uma inclusão social com maior mobilidade, mais comunicação, melhor aprendizado, integração familiar e social. Este artigo apresenta algumas ações que vem sendo desenvolvidas, de forma que a educação e a tecnologia possam ajudar no desenvolvimento sustentável desses indivíduos.*

## 1. Introdução

A partir da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2006), sancionada no Brasil como emenda constitucional, conceitua-se pessoa com deficiência como "aquelas que têm impedimentos de natureza física, intelectual ou sensorial, as quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade com as demais pessoas". Ante essa convenção, pode-se inferir que os artefatos computacionais compostos pelas Tecnologias da Informação e Comunicação estão contribuindo constantemente para a construção da inteligência coletiva, ou seja, leva em consideração o reconhecimento e o enriquecimento mútuos das pessoas (Lévy, 1999).

Não obstante, a riqueza e a diversidade de uso e de apropriação das Tecnologias Assistivas (TA's) podem ser consideradas ferramentas potencializadoras (Hogetop e Santarosa, 2002) para inclusão socioeconômica e política sustentável na geração de renda, através de parcerias educacionais e empresariais, podem também contribuir significativamente para diminuir a heterogeneidade social existentes há décadas no Brasil. Mas pode-se dizer que em especial, tem se destacado em muitas iniciativas de inclusão, principalmente pelas instituições de ensino e pesquisa das Organizações Não-

Governamentais (ONGs) e, em alguns momentos, do apoio governamental (Santarosa *et al.*, 2007; Souza, 2008; Barwaldt, 2009).

Nesta perspectiva, o artigo legitima o uso das ferramentas computacionais como agente, que cuja intenção é corroborar no desenvolvimento e aprendizagem das pessoas com deficiência através de tecnologias que disseminem a inclusão na comunicação, no trabalho e principalmente na educação. No intuito de viabilizar o uso de tais tecnologias, propor-se-á um projeto que as implemente, inicialmente, na comunidade local e como público alvo para aplicação de tais tecnologias, tem-se professores da rede regular de ensino fundamental e médio da cidade do Rio Grande, que tenham alunos incluídos, pessoas com deficiência em sua relação com o mercado de trabalho, em parceria com as empresas da iniciativa privada, qualificando-os também no auxílio da melhoria dos mesmos, como forma de aumento de renda familiar, empregabilidade e sustentabilidade.

Este artigo está dividido da seguinte forma: na seção 2 são apresentados os conceitos de Tecnologias Assistivas e Sustentabilidade. Nas seções 3 está relacionado aos aspectos de desafio entre esta área e a educação e a computação, dentro da abordagem proposta pelo grupo de trabalho. Nas seções 4 e 5 estão as ações que estão sendo desenvolvidas, bem como conclusões iniciais da proposta.

## **2. Tecnologias Assistivas e Sustentabilidade**

É irrefutável que as Tecnologias Assistivas (TA's) tangenciam cada vez mais a dicotomia do que é possível e o que é acessível. Nesse contexto artifícios que tornam viável o acesso, ou que facilitam a vida de um usuário podem ser considerados tecnologias de assistência. Seu conceito refere-se aos artefatos disponibilizados às pessoas com necessidades especiais, que contribuem para proporcionar-lhes uma vida mais independente, com mais qualidade e possibilidades de inclusão social (Bersch, 2006).

Conforme Warschauer (2006), projetos de inclusão que utilizem Tecnologias Assistivas (TA's) devem estar abertos à inovação e à flexibilidade para que sejam proveitosamente aplicados a realidades locais. Para Passerino (2007), concentra-se na busca de autonomia de renda, desenvolvimento humano, equidade e qualidade de vida.

Assim, em seu sentido geral, pode-se entender que tecnologias assistivas não se valem apenas de aplicativos computacionais, mas conceituam-se também de todos os artefatos usados por uma pessoa, em seu dia-a-dia, desde talheres, ferramentas, que são objetos de TA's. Dessa forma, ações e políticas aliadas às TA's podem ser associadas também à cidadania, pois por meio delas, a universidade pode contribuir na formação do indivíduo como ser consciente e de responsabilidade social, para que façam uso dos conhecimentos adquiridos de forma a promover iniciativas voltadas à aprendizagem e ao desenvolvimento sustentável.

## **3. Educação, Computação e o Desafio**

A Educação a Distância através da Internet apresenta perspectivas de cidadania para as pessoas com deficiência. "Acreditar numa sociedade melhor para as pessoas deficientes

é necessariamente também acreditar numa sociedade melhor para todos nós." (Ribas, 1998). Pensar sobre a relação "educação para todos" e a deficiência é uma forma de indagar a igualdade de oportunidades no sistema educacional brasileiro. O presente tema vislumbra a possibilidade de uma "educação para todos" através da informática, já que, como instrumento de aprendizagem, de busca de informação e de trabalho, o computador é uma realidade, principalmente nos grandes centros urbanos do Brasil. O paradigma "educação para todos", compreendido como o acesso de todo cidadão ao sistema educacional, tem o seu fundamento na política nacional brasileira. De acordo com a lei maior, a Constituição Brasileira, toda pessoa tem direito à educação, e a escola deve levar em conta a diversidade das características dos seres humanos. A igualdade de oportunidades está assegurada na Lei de Diretrizes e Bases n.º 9.394 /96.

É de exponencial importância se compreenda o paradigma "educação para todos" para a sociedade. As pessoas com deficiência que ficam fora do sistema educacional e, conseqüentemente, sem acesso à cultura na vida adulta, podem encontrar grandes dificuldades para conquistar a sua independência pessoal e a sua autonomia, sendo assim, pouco ou nada contribuirão e/ou produzirão à sociedade e ao país.

Diante dessa assertiva, refletir sobre a igualdade de condições no século XXI, com toda a tecnologia existente, leva-nos a pensar que o computador e a telemática, entre outros, são recursos que podem colaborar com esse paradigma. A pessoa com deficiência que, através de uma tecnologia adaptada às suas necessidades, puder ter acesso ao conhecimento e ao processo de ensino-aprendizagem, não só poderá expor suas idéias e sentimentos a outras pessoas e poderá trabalhar exercer sua cidadania e se integrar à sociedade, como também poderá contribuir técnica e intelectualmente para o desenvolvimento de um bem social.

Tendo em vista o desafio da educação especial e a capacidade da engenharia computacional não só recrudescer, mas como corroborar para o desenvolvimento de tecnologias que facilitem o acesso aos portadores de necessidades especiais comunicação, educação e toda inserção social, a Universidade Federal do Rio Grande (FURG) possui desde 2005, um Laboratório Núcleo de Estudos e Ações Inclusivas (LabNEAI), que objetiva promover práticas inclusivas no desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar e multiprofissional visando a inclusão e acessibilidade de pessoas com necessidades educativas específicas na FURG e na comunidade em geral. Estudam ações que enfoquem a questão da diversidade em diferentes faixas etárias e espaços sociais, pontuando questões importantes a respeito do desenvolvimento infantil, escolarização, ingresso na universidade e no mercado de trabalho, cumprindo as políticas públicas em educação inclusiva. O LabNEAI justifica suas atividades na necessidade de orientar e capacitar pessoas que, de alguma forma, se relacionam com estudantes com necessidades educativas específicas e a fornecer subsídios para esses alunos, tanto os universitários quanto os da rede de ensino e comunidade em geral, fomentando o desenvolvimento de projetos na área de inclusão e acessibilidade nos cursos da FURG; a realização de estudos para adequação de espaços físicos e educacionais, reuniões-workshops, seminários, oficinas para a discussão e vivência das ações que facilitam o processo de ensino-aprendizagem, publicação impressa e/ou virtual.

Uma série de eventos foram desenvolvidos pelo LabNEAI, como Mostra de Vídeos; VIII Seminário Repensando sobre Escolarização, Saúde e Inclusão; 3º Encontro

da Diversidade – reunião/workshop. Em 2009, o MEC ofereceu as universidades que incluíam alunos com necessidades educativas específicas, o Programa de Apoio aos Estudantes com Necessidades Específicas (PAENE), que garante acompanhamento de bolsistas conforme necessidade do aluno especial. Assim possibilita acessibilidade e inclusão, oportunizando igualdade social e sustentável.

Além destas ações, o núcleo também foi beneficiado com o Programa Incluir (MEC/SEESP/SESu). Possui uma sala de recursos multifuncional, onde as TA's constituem área do conhecimento multidisciplinar por excelência e que oportunizam experiência de ensino e pesquisa integradas em vários cursos da universidade, tais como: pedagogia, psicologia, sistemas de informações, engenharia de computação, entre outros. As temáticas podem ser desenvolvidas tendo como objeto de atenção, o desenvolvimento das próprias tecnologias, enquanto produtos, dispositivos, equipamentos, software e metodologias, ou seus impactos, sócio-educativos. Oportuniza-se também aos discentes, acompanhados por técnicos, professores e pesquisadores da universidade, agir diretamente sobre os espaços de convívio social, em cursos e eventos específicos, e na implantação de processos que podem repercutir diretamente na qualificação de vida das pessoas com deficiência.

#### **4. O Programa PROEXT**

O programa de extensão aprovado pelo edital PROEXT/2011–MEC/SESu visa atender uma clientela diversa, das quais dois grupos se destacam:

a) Professores da rede regular de ensino fundamental e médio da cidade do Rio Grande, que tenham alunos incluídos, de forma que possam aplicar junto a seus alunos as TA's, com intuito de inclusão digital e melhoria na qualidade de ensino;

b) Pessoas com deficiência em sua relação com o mercado de trabalho, através de cursos de capacitação oferecidos pelo LabNEAI em parceria com as empresas da iniciativa privada da cidade do Rio Grande.

Processos envolvendo pessoas com deficiência exigem atenção à grande diversidade e a utilização de técnicas e ferramentas que permitam compensar déficits e necessidades individuais. Assim, TA's tornam-se aliadas no processo de inclusão digital, educacional e socioeconômico sustentável. Atualmente, em linhas de ações estruturantes têm sido montados laboratórios computacionais e salas de recursos multifuncionais nas escolas. No entanto, tais sistemas não têm atingido seu objeto final, pela não capacitação, restrições de acesso da clientela, falta de cultura em seu uso. Iniciativas estão sendo tomadas no sentido de minimizar tais efeitos. A FURG, por exemplo, tem atualmente um processo de formação continuada para professores da rede municipal que atuarão nas salas de recursos multifuncionais. No entanto, entende-se que tais acessos devem ser universalizados, permitindo capacitação de professores que já atendem ou atenderão pessoas com deficiência a curto prazo. Ainda, entende-se, que as próprias pessoas com deficiência devem ter domínio sobre tais tecnologias. E, por extensão, existem segmentos específicos da sociedade que devem incorporar tais tecnologias em seus horizontes de ações. Dessa forma, o projeto visa estender o conhecimento e capacitação em TA's no ambiente educacional/laboral no município de Rio Grande, pois

entende-se que essa é uma proposta com ênfase nas ações políticas de Inclusão Sociodigital participativa, cidadã e sustentável, visando fortalecer a institucionalização da extensão no âmbito das instituições federais, estaduais e ensino superior.

O programa de extensão conta, então, com a participação de uma acadêmica deficiente visual, graduanda do curso de pedagogia. O fato de se ter uma deficiente visual no projeto se justifica pela necessidade de realizar-se coleta de dados para os mais diversos problemas de incompatibilidade que são detectados. Algumas incompatibilidades em sistemas online são tão sutis que uma pessoa sem deficiência, não perceberia a importância daquela correção. No entanto para o deficiente visual, um problema aparentemente minúsculo torna-se um obstáculo gigantesco para a continuação de sua pesquisa, trabalho ou simplesmente fonte de informação diversa.

Com isso, o auxílio de um deficiente visual colabora para que os problemas encontrados sejam reais e não simplesmente teóricos como nós, videntes, podemos achar. Outro ponto importante, é que quando desenvolvemos alguma ferramenta não podemos prever o comportamento de utilização dessa pelo usuário. Então, pode-se pensar que o usuário utilize o recurso de maneira *x*, mas nem sempre será dessa forma. A imprevisibilidade da utilização de determinadas ferramentas pode caracterizar um grande problema de usabilidade e compatibilidade para as ferramentas acessíveis.

Assim sendo, uma simples ferramenta para validação de acesso como os *CAPTCHA*, sendo mal empregada pode gerar um transtorno para a pessoa com deficiência. Um dos principais relatos da colaboradora com deficiência é quando esta acessa a sites que necessitem dessa validação. O software de acessibilidade por eles são utilizado, ao entrar em cada campo do formulário, “lê” onde o cursor está. Em um sistema onde há uma inconsistência de desenvolvimento, ela nos diz que recebe a mensagem auditiva do programa para informar o usuário e posteriormente a senha. Assim o próximo passo é informar o número que você está vendo. - “*como posso escrever o que estou vendo?*” comenta a pessoa com deficiência visual. Esses problemas simples de serem resolvidos passam despercebidos para o desenvolvedor que enxerga, que esta elaborando a ferramenta para um público majoritariamente vidente. Uma solução para controle de usuário através da ferramenta *CAPTCHA*, por exemplo, é a utilização com recursos de acessibilidade e não somente uma imagem aleatória carregando de um banco de imagens. Diversos recursos com essa tecnologia acessível são disponibilizados gratuitamente na *Internet*. Cabe apenas aos desenvolvedores adotarem tal prática que não comprometeria em nada qualquer possível justificativa de desempenho ou estética no *site*, visto que grandes empresas utilização e garantem acessibilidade de seus *sites* para seus usuários e clientes.

Para o ambiente acadêmico, a garantia de acessibilidade se faz ainda mais necessária, visto que com deficiência precisa estar incluído no âmbito acadêmico e não se sentir fora. Dessa forma, a acessibilidade ao meio de comunicação da universidade com o estudante é prioridade. O site da instituição de ensino superior deve garantir acessibilidade para tarefas corriqueiras como a simples consulta de seu *e-mail*, visualização de suas notas e leitura de suas notícias.

No entanto, o não cumprimento ou acordo em busca de um padrão institucional torna essa tarefa de acessibilidade muito mais complicada visto que o site da instituição pode ser acessível, mas o site de um departamento já não é, e outro ainda pode conter elementos que não são mais utilizados para desenvolvimento ou fora desenvolvido com

programas prontos e criados através de layouts utilizados em blogs adolescentes, sem a menor preocupação e coerência de suas praticas adotadas. Se um departamento está preocupado com ações inclusivas deve ser coerente e garantir acessibilidade ao seu estudante.

Outro fato importante para a adoção da acessibilidade nos *sites* das IES (Instituições de Educação Superior) é a utilização da nota do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) como principal modalidade para ingresso no nível superior. Com esse exame nacional, qualquer estudante do país pode candidatar-se a uma vaga em qualquer instituição no território nacional. Assim, para um estudante deficiente visual, é de exponencial importância que a instituição que ele deseja se informar sobre os cursos disponíveis garanta acessibilidade plena, caso contrário ele pode não optar por essa instituição ou simplesmente desconhecer que a IES tem o curso que ele realmente procura.

No entanto, o que se deve evitar, são errôneos acumulativos de desenvolvimento. Erros básicos que não são mais utilizados no desenvolvimento atual *Web*, mas são “vícios” para desenvolvedores mais antigos, ou desenvolvedores “sem atualização”. Erros de formatação, utilização de tabelas para layout, grandes recursos visuais e imagens sem descrição são alguns problemas básicos encontrados pelo usuário deficiente e incompatíveis com os principais leitores de telas por eles utilizados para acessar dada ferramenta *online*. Pagina acessível não quer dizer pagina feia.

Alguns cuidados no desenvolvimento, utilização de ferramentas de validação e seguir algumas normas estabelecidas pelo W3C (W3C, 2012), como as que garantem que o desenvolvedor e a instituição realmente assegurem a acessibilidade a seu estudante com deficiência. Os maiores problemas encontrados são simplesmente erro de formação de profissional, que carregam “vícios de desenvolvimento” ou, até mesmo, imperícia no que concerne ao desenvolvimento dos softwares que não garantem a acessibilidade ao usuário. Tais práticas de desenvolvimento necessitam de atualização e coerência. Para solucionar parcialmente o problema de acessibilidade deve-se mudar o discurso do desenvolvedor. Precisa-se utilizar ferramentas atuais e sem velhos métodos.

Então, a utilização da informática pelas pessoas com deficiência dá-se através de recursos adaptados existentes no mercado, recursos estes que são diversos *softwares* e periféricos de computadores que foram elaborados visando às pessoas com necessidades especiais.

A Tabela 1 apresenta alguns recursos tecnológicos adaptados. Porém, nela não consta a deficiência intelectual, pois esta pouco ou nada exige em relação a adaptações de computadores e *softwares*; basta selecionar um *software* que corresponda às necessidades do usuário.

Tabela 1: Recursos Tecnológicos Adaptados

	<b>Deficiência Motora</b>	<b>Deficiência Motora e Fala</b>	<b>Deficiência Visual</b>	<b>Deficiência Auditiva</b>
<b>Periféricos</b>	Tela sensível	Teclados	Teclado Braille	Microfone e

	(toque/sopro); substitutos de mouse; pulsadores e apontadores.	alternativos	e impressora Braille	fone de ouvido
<b>Softwares</b>	Simulador de teclado ERA: Emulador de <i>Mouse</i>	Anagrama Comp; Imago Vox e PCS- Comp	Sonix; DOSVOX e El toque mágico	Sing Talk; SELOS e Sing Writing

Confere-se que a versatilidade dos *softwares* e periféricos adaptados favorece a acessibilidade das pessoas com necessidades específicas ao sistema educacional, tornando viável a participação de pessoas com deficiência na sociedade e diminuindo a distância entre o possível e o inacessível. Portanto, o desenvolvimento tecnológico, cada vez mais, oferece novos instrumentos para otimizar o manuseio do computador pelas pessoas com deficiência, proporcionando, dessa forma, a democratização do ensino, da informação e da socialização.

## 5. Metodologia e Considerações Finais

A execução do projeto depende de uma interrelação com instituições de ensino/organizações privadas do município, tendo como critério principal a inserção das pessoas com necessidades específicas no contexto escolar e mercadológico através das TA's. Como etapas para desenvolvimento dos trabalhos, abaixo são apresentadas as estratégias a serem adotadas:

1. Levantamento dos alunos a serem incluídos e dos laboratórios de informática/Sala de Recursos Multifuncionais, junto às respectivas secretarias de educação;
2. Levantamento nas empresas, pessoas que possam ser incluídas, quais as atividades e demandas;
3. Elaboração do questionário para levantamento dos dados e das suas respectivas necessidades e dificuldades através do uso das TA's e sua aplicação;
4. Elaborar as temáticas a serem apresentadas a partir das necessidades identificadas no questionário de levantamento de dados;
5. Planejamento das ações a serem executadas;
6. Seleção dos profissionais integrantes à ação que desenvolverão as temáticas;
7. Treinamento dos profissionais que atenderão estas pessoas, através de cursos desenvolvidos pela Universidade, participação em eventos, etc.
8. Atendimento às pessoas com necessidades específicas;
9. Grupos de estudos relativos à temática;
10. Estudar novas TA's;

Ao longo do programa, serão realizadas avaliações com o propósito de identificar as pessoas mais indicadas para serem as multiplicadoras. Nesta ação, deve haver um compartilhamento de conhecimentos, bastante característico quando há a interação entre acadêmicos e comunidade. Para que isso ocorra deve haver o respeito entre os saberes técnicos e os saberes populares, pois conforme Freire (2000) a ação educativa deve acontecer com os educandos e não para eles. Assim, os estudantes buscam associar a teoria à prática e aprendem com a comunidade as aplicações do seu conhecimento técnico. A comunidade com seus saberes, decorrentes da sua experiência cotidiana relacionam os potenciais da ferramenta aprendida com as suas necessidades.

A primeira ação que está em realizar a adaptação do Website da FURG, para atender, primeiramente os requisitos legais, bem como a busca a acessibilidade a todos. Como temos a colaboradora com deficiência visual no grupo de trabalho, os primeiros testes estão sendo para tornar o site acessível a esta necessidade. Como dito anteriormente, a principal inconsciência está no “foco” de cada *link* ou texto. Assim, está-se organizando os dados (em HTML<sup>1</sup> e Java Script<sup>2</sup>) do site, para que haja uma ordem “correta” para pesquisa no mesmo.

Também as ações números 1, 2, 3 e 4 estão em desenvolvimento, junto com a Secretaria de Educação do Município do Rio Grande/RS. Dentro do período de 2 (dois) meses esperamos iniciar as atividades de treinamento dos profissionais selecionados, com intuito de formar multiplicadores.

Pode-se concluir que, a melhoria da qualidade de vida, saúde, lazer e educação de pessoas com necessidades específicas requer ações globalizadas e multidisciplinares. Para que a disseminação do conhecimento nesta área seja possível, é necessário que avaliação e reestruturação dos sistemas sejam utilizadas, para que a reabilitação e a inclusão social sejam postas em prática.

## 6. Bibliografia

- Barwaldt, R. **Uma ferramenta com recurso de voz para favorecer o processo de interação e inclusão dos cegos em ambientes virtuais de aprendizagem**. Tese (Doutorado em Informática em Educação) – PGIE/UFRGS, Porto Alegre, 2009.
- Bersch, R. **Tecnologia assistiva e educação inclusiva**. In: Ministério da Educação. Ensaio pedagógico do III Seminário Nacional de Formação de Gestores e Educadores. Seesp, Brasília, 2006, pag. 89-93. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/rec\\_adaptados.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/rec_adaptados.pdf) (Acesso em: 14 abr. 2011).
- Freire, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 14. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

---

1 HTML (*HyperText Markup Language*): linguagem de marcação para criação de sites. Desenvolvida pelo W3C. <http://www.w3schools.com/html/default.asp>

2 Java Script: linguagem de programação utilizada no desenvolvimento de sites. Desenvolvida pela Netscape. <http://www.w3schools.com/js/>



- Godinho, F. **On line: internet para necessidades especiais**, 1999. Disponível em: <http://www.acessibilidade.net/web/ine/livro.html> (Acesso em: 30 abr. 2012).
- Hogetop, L.; Santarosa, L. M. C. **Tecnologias Assistivas: viabilizando a acessibilidade ao potencial individual**. Revista de Informática na Educação: Teoria, Prática – PGIE/UFRGS, Porto Alegre, Vol 5, n.2 (nov/2002), p.103- 117.
- Lévy, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos I. Costa. Ed. 34. 1ª edição. São Paulo, 1999.
- ONU - Organização das Nações Unidas. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**, 2006.
- Passerino, L. M. **Pessoas com autismo em ambientes digitais de aprendizagem: estudo dos processos de interação social e mediação**. Porto alegre, 2005. 315 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – PGIE/UFRGS, Porto Alegre, 2005.
- Ribas, J. B. C. **O que são pessoas deficientes**. 6. Ed. São Paulo: Brasiliense, 1998. (Coleção Primeiros Passos).
- Santarosa, L. M. C.; Passerino, L. M.; Dias, C. de O. **Acessibilidade em Ambientes de Aprendizagem por Projetos: construção de espaços virtuais para inclusão digital e social de PNEEs**. RENOTE: revista novas tecnologias na educação, v. 5, n. 1, p. 1-11, jul.2007.
- Souza, A. P. **Ambientes Virtuais Acessíveis sob a Perspectiva de Usuários com Limitação Visual**. Tese (Doutorado em Informática em Educação) – PGIE/UFRGS, Porto Alegre, 2008.
- Warschauer, M. **Tecnologia e Inclusão Social: a exclusão digital em debate**. Tradução Carlos Szlak. São Paulo: SENAC, 2006.
- W3C – **World Wide Web Consortium**. Disponível em: <http://www.w3.org/> (Acesso em: 30 abr. 2012)