

# **Desenvolvimento de um Objeto e Aprendizagem para Portadores de visão subnormal a partir do uso de conceitos e técnicas de acessibilidade**

**Cristina Silveira Otto, Patrícia Mariotto Mozzaquatro**

Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ)

Campus Universitário Rodovia Municipal Jacob Della Méa, Parada Benito Cruz  
Alta – RS – Brasil

trise\_cris@yahoo.com.br, patriciamozzaquatro@gmail.com

***Resumo.** Apesar de todo avanço tecnológico e mudanças que tem ocorrido na educação nos últimos anos, em especial o surgimento dos Objetos de Aprendizagem, muito pouco mudou no que diz respeito à acessibilidade e inclusão de portadores de necessidades educacionais especiais, que tem certa dificuldade de acesso a esses ambientes. Com propósito de amenizar esse problema, este artigo apresenta, através do estudo de técnicas e padrões de acessibilidade, o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem adaptado e que utilizando atividades mais interativas, facilite a realização das atividades práticas, aumentando o interesse dos alunos e melhorando a fixação do conteúdo exposto na aula.*

## **1. Introdução**

Atualmente um dos cenários que mais sofre mudanças, em âmbito mundial, é o da educação. É inegável que esse setor está passando por uma fase de grande avanço e invasão tecnológica. Segundo Dias (2010), dentre as mudanças mais significativas está o surgimento da web 2.0, e junto com ela um novo perfil de usuário, que deixa de ser um mero receptor de informação passando a ser criador de conteúdo, para que mais tarde possa ser compartilhado pelos colegas. Uma das ferramentas que mais têm auxiliado o aprendizado desse novo perfil de estudantes são os Objetos de Aprendizagem, que conforme Beck (2001) tratam-se de recursos digitais utilizados como suporte ao ensino. Apesar de todo o crescimento ocorrido na educação, ainda, pessoas que apresentam algum tipo de deficiência não são favorecidas de maneira ideal. Nas pesquisas realizadas, ao estudar o cenário atual de várias modalidades de ensino observou-se que muito já foi feito para estendê-las a Portadores de Necessidades Educacionais Especiais (PNEES). Observou-se em estudos que uma das contribuições encontradas relaciona-se a leitores de tela adaptados. Embora já existam trabalhos relacionados à área, pouco foi realizado referente a parte prática das aulas, existe a deficiência de ferramentas interativas, que testem de maneira mais efetiva o conhecimento adquirido pelo estudante.

De acordo com dados do Senso Escolar MEC/INEP 2000, no período de 1996 a 2000, a matrícula de alunos com deficiência visual na educação básica apresentou um aumento na ordem de 134,2% (SANTOS, 2001).

Neste contexto, a necessidade de desenvolver softwares adaptativos torna-se essencial para manter a qualidade (Nielsen, 2001), visto que este é o objetivo principal de qualquer modalidade de ensino. Essa preocupação foi à motivação para realização da pesquisa que tem por objetivo desenvolver um objeto de aprendizagem utilizando técnicas de acessibilidade adaptado a Portadores de Deficiência Visual (PDV).

## **2. Informática na Educação e Inclusão Digital**

Nos dias de hoje a informática invadiu todos os campos do conhecimento, essa invasão acabou por consolidar o surgimento de uma nova sociedade tecnológica, pois interferem diretamente tanto em campos profissionais quanto os ocupacionais, convertendo-se numa parte integrante da experiência diária, revolucionando a área tecnológica, cultural, econômica, social, educacional e científica. A área de educação é a que mais tem tido dificuldades em adaptar-se, visto que toda a sociedade depende do papel preparador oferecido nas escolas.

De acordo com Behar et.al. (2009) o tema Informática na Educação é um assunto de relevância não só educacional junto à população, como também estratégico para o desenvolvimento de uma nação. Diante dessa realidade torna-se necessário construir um novo modelo de educação que, levando em conta essas novas variáveis tecnológicas agregando-as ao cotidiano do usuário. Também segundo o mesmo autor, nesse contexto, o emprego da tecnologia computacional promove a aquisição do conhecimento e desenvolvimento das informações de diferentes formas e interação entre as pessoas. A tecnologia é presente, isto é fato, e esta deve ser usada com coerência, competência e, principalmente, com responsabilidade (BEHAR et.al., 2009). O surgimento dessas novas tecnologias acaba por configurar uma nova barreira, a exclusão digital, que surge como divisor de águas, afastando ainda mais a minoria que tem acesso a informação e uma grande massa de excluídos, a margem da principal mudança tecnológica das últimas décadas. ( BEHAR et.al., 2009). O computador não substitui o professor, mas torna-se um grande aliado como recurso mediador de uma aprendizagem dinâmica, auxiliando-o como ferramenta interativa na construção desta aprendizagem(GELLER, 2004).

O autor Santarosa (2002), vê inclusão digital como “o direito de acesso ao mundo digital para o desenvolvimento intelectual (educação, geração de conhecimento, participação e criação) e para o desenvolvimento de capacidade técnica e operacional”, ou seja, não basta ter acesso a computadores e uma rede, também é necessário ter a capacidade de operá-los com autonomia. Estar incluído socialmente pressupõe verificar o que significa estar incluído em cada época, noção intrinsecamente ligada ao surgimento e alcance dos meios de comunicação na sociedade na visão do Warschauer (2006). Com isso, o autor citado parte da premissa de que “a capacidade de acessar, adaptar e criar novo conhecimento por meio do uso das novas tecnologias de informação e comunicação(TIC) é decisiva para a inclusão social na época atual.

Por fim, Warschauer (2006) conclui que projetos de inclusão que se valham das TIC devem estar abertos à inovação e à flexibilidade para que sejam proveitosamente aplicados a realidades locais, satisfazendo assim necessidades da economia e da sociedade da informação em mudança acelerada. Segundo Santarosa (2002) “inclusão social para PNE é o processo pelo qual a sociedade e as PNE procuram adaptar-se

mutuamente tendo em vista a equiparação de oportunidades e, conseqüentemente, uma sociedade para todos”. Para Warchauer (2006), as tecnologias de informação e comunicação podem ajudar portadores de deficiência física a superar problemas de mobilidade, limitações físicas ou discriminação social, ele também afirma que todas as tecnologias possuem influência sobre a estruturação das relações humanas.

Segundo Passerino (2005), se o uso do computador no ensino é capaz de favorecer o processo educacional, no caso de um PNE, este é um recurso que favorece a sua vida, já que se trata de um meio de comunicação, de produção, de construção, de diagnóstico, entre outros. Alguns benefícios na utilização de computadores para o ensino de PNEs são apontados na pesquisa de Schlünzen (2005), tais como: potencialização da comunicação, desenvolvimento da criatividade e capacidade de criação, e verificação e diagnóstico da capacidade intelectual dos usuários PNEs.

### **3. Acessibilidade e os padrões de desenvolvimento *web***

De acordo com Dias (2010), entende-se por acessibilidade à rede a possibilidade de qualquer indivíduo, utilizando qualquer tipo de tecnologia de navegação (navegadores gráficos, textuais, especiais para cegos ou para sistemas de computação móvel), poder visitar qualquer site e obter um total e completo entendimento da informação contida nele, além de ter total e completa habilidade de interação.

Para criar uma *web* acessível a todos é necessário unir os itens de acessibilidade aos padrões de desenvolvimento *web*. Atualmente quando se trata da definição de conceitos e arquitetura para o desenvolvimento de páginas *web* é sabido que existem vários formatos diferentes de arquivos que podem ser utilizados e disponibilizados na rede, mas se sabe que tudo teve início com o *HTML*. O embrião dessa linguagem de marcação surgiu para servir a uma comunidade bastante restrita, a comunidade de cientistas. Com a introdução gradativa de novas *tags*, atributos e aplicações específicas, essa linguagem tornou-se padrão mundial de apresentação de conteúdo na *web*. A utilização do *HTML* juntamente com folhas de estilo para publicação de conteúdo na *web*, conforme recomendações do *W3C* podem ampliar o acesso à informação. Assim, "codificação correta e uso adequado das marcações *HTML* são condições necessárias ao desenvolvimento de tecnologias *web*-acessíveis, bem como a separação entre estrutura e apresentação".

Resumidamente, os padrões mais utilizados e sua relação com as diretrizes de acessibilidade são: códigos corretos e validados, separação em camadas e Código semanticamente correto. Segundo o portal Acessibilidade Legal, a acessibilidade de uma página no caso de *softwares* específicos para pessoas com deficiência, não termina na questão da apresentação acessível do conteúdo, mas deve tratar também da execução das tarefas disponíveis nela, como o preenchimento de formulários, envio de e-mails, pesquisa por palavras, respostas a enquetes, e coisas do gênero. Essa questão pode ser resolvida com a navegação via teclado, que pode ser implementada de maneira simples, mas que traz um resultado muito positivo em páginas que buscam a acessibilidade, tais como: navegação via teclado, função auto contraste, aumento do tamanho da fonte da parte textual.

Para facilitar as operações digitais como, leitura de livros e apostilas, uso de correio eletrônico e a transferência de arquivos foram desenvolvidos leitores de tela, que

a partir de síntese de voz, reproduzida por meio de auto-falantes pode transmitir oralmente o conteúdo projetado na tela do computador. Estes *softwares* são desenvolvidos a partir de parâmetros de acessibilidade que permitem o uso dos diversos aplicativos e uma navegação confortável no ambiente Windows. Os leitores de tela substituem o uso do “mouse” por comandos de teclado. Por exemplo, a tecla “tab” é usada para percorrer o conteúdo de uma página e acessar o “link” desejado de modo mais rápido. Embora estes programas sejam indispensáveis e eficientes, o usuário cego encontra barreiras de acessibilidade no espaço virtual. Isso porque nem todos os sites respeitam os padrões de acessibilidade estabelecidos nacional e internacionalmente. Os leitores mais conhecido e utilizados no Brasil são os seguintes: Sistema Operacional *Dosvox*, *Virtual Vision* e *Jaws*.

#### 4. O Objeto de Aprendizagem Proposto

O Objeto de Aprendizagem (AO) desenvolvido trata do Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, e apresenta cinco questões, com *feedback*, interativas e acessíveis sobre o assunto. A modelagem proposta foi realizada através de diagramas UML, uma linguagem destinada a visualizar, especificar, construir e documentar sistemas de *software*.

A Figura 1 ilustra o caso de uso geral do sistema. Primeiramente o aluno irá acessar o Objeto de aprendizagem. Após será feita a verificação se o usuário já possui um leitor de tela, em caso negativo o mesmo deverá ser instalado. Prosseguindo, o aluno poderá optar por verificar as instruções de uso ou iniciar a navegação pelo objeto proposto

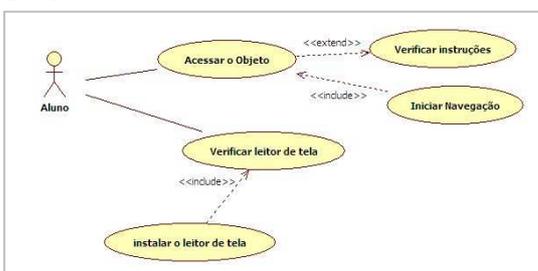


Figura 1. Caso de Uso

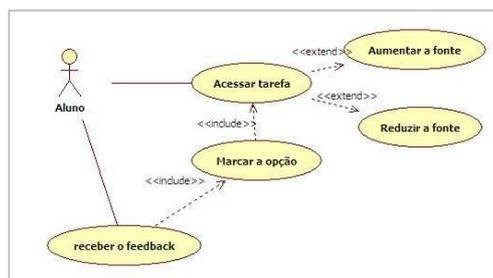


Figura 2. Processo de Navegação

A Figura 2 ilustra o Caso de uso demonstrando o processo de navegação pelas tarefas. Durante a navegação o aluno poderá optar pelo aumento ou diminuição da fonte. Após, deverá escolher uma opção de resposta, recebendo assim o respectivo *feedback*.

Para o desenvolvimento do Objeto optou-se pela implementação utilizando *Linguagem de Programação PHP*. O sistema de gerenciamento de dados escolhido foi o banco de dados *MySQL*, por ser livre e amplamente utilizado em aplicações *web*. As principais funções da ferramenta, como as funções de navegação e aumento do tamanho da fonte foram desenvolvidas a partir de funções em *JQuery*, que se trata de uma biblioteca de *Java Script* muito utilizada atualmente. A versão utilizada é versão 1.4.3 compacta, por se tratar da versão mais leve e recente. Para alcançar o objetivo da ferramenta foram implementadas as seguintes funções de acessibilidade: *Navegação pelo teclado*: Toda a navegação, assim como a realizações das tarefas e acesso as outras funções podem ser feitos por atalhos do teclado; *Contraste*: Ao desenvolver o objeto,

optou-se por um contraste fixo, de acordo com as diretrizes de acessibilidade. As cores escolhidas são o preto, o vermelho, o branco e o amarelo, respectivamente utilizadas para o fundo, os títulos, os links e o texto em geral; *Sintetizador de Voz*: O sintetizador de voz escolhido para integrar esse projeto foi o NDVA. O NDVA (Non-Visual Desktop Access) <sup>1</sup>foi desenvolvido pela NV Access e se trata de um software livre com um sintetizador de voz e leitor de tela; *Aumento do Tamanho da Fonte do Texto*: A função, também em JQuery responsável pelo aumento do tamanho do texto (Figura 3), e o resultado após aumento da fonte. Essa função aliada a função de navegação pelo teclado, formam a parte principal do objeto de aprendizagem proposto.



Figura 3. Objeto de Aprendizagem Acessível – Texto Aumentado

## 5. Resultados e Discussão

O Objeto de aprendizagem adaptado foi validado por uma professora com experiência em Educação Inclusiva, uma aluna portadora de visão reduzida e por uma professora com experiência em acessibilidade. Durante os testes, os usuários realizaram as atividades propostas sobre o tema “O novo Acordo ortográfico” no objeto de aprendizagem adaptado.

Como atividade final, foi solicitado aos usuários que interagiram com o objeto de aprendizagem proposto que respondessem a um questionário avaliativo com a finalidade de identificar a percepção em relação a interação com o sistema. Para a elaboração e disponibilização do questionário foi usada a ferramenta on-line Makesurvey, que possibilita a criação de questionários on-line com questões em vários formatos. O questionário foi embasado na Norma ISO 9126-1. As respostas foram elaboradas seguindo uma escala Likert<sup>2</sup> com três níveis de variação (Concordo),(Discordo) e (Indeciso). Esta escala possibilitou uma avaliação subjetiva do comportamento dos usuários com relação à interação destes com o sistema. Constatou-se que o Objeto foi adaptado com sucesso e que atende ao que foi proposto, sendo acessível e de fácil navegação por PVR.

## 6. Considerações Finais

Ao concluir o desenvolvimento desse trabalho foi possível observar inúmeras vantagens que a evolução tecnológica tem trazido a educação, sem contar que o uso de computadores tem um papel inclusivo latente, não só digitalmente, mas socialmente,

<sup>1</sup> O NVDA <<http://www.nvda-project.org/wiki/Download> >

<sup>2</sup>A Escala de *Likert* é um tipo de escala de resposta psicométrica usada comumente em questionários, e é a escala mais usada em pesquisas de opinião.

contribuindo para a formação de uma nova sociedade, igualitária, onde todos possam ter acesso a imensurável gama de ferramentas de auxílio de aprendizagem e lazer que o computador e a *internet* oferecem.

Verificou-se também que apesar da relevância que as técnicas e diretrizes de acessibilidade apresentam para que usuários PVR tenham uma boa navegação a utilização das mesmas em sites na web ainda é ínfima e não condiz ou faz jus ao número de usuário PDV apresentado pelas estatísticas do MEC. É preciso ressaltar também que durante a primeira fase de testes, onde o desenvolvedor e alguns usuários sem deficiência testaram o objeto, notou-se que a navegação no objeto adaptado foi visivelmente mais fácil, confirmando uma das vantagens da acessibilidade em OA. Além desses itens já concluídos, outros aspectos surgiram durante o processo de pesquisa, tais como: Implementação de módulos ajustáveis que possam ser acoplados a qualquer OA, trazendo a possibilidade de tornar qualquer objeto acessível a PDV.

## 7. Referências

- Behar, P.; Passerino, L.; Dias, C.; Frozi, A.P.; Silva, K.K. Um Estudo sobre requisitos pedagógicos para objetos de aprendizagem multi-plataforma. IFIP World Conference on Computer in Education 2009. Bento Gonçalves.
- Beck, R. J. (2001), “Learning Objects:What?” Center for International Education. University of Wisconsin. Milwaukee, p 1.
- Dias, C. I. (2010), De olho na tela:requisitos de Acessibilidade em Objetos de Aprendizagem para alunos cegos e com limitação visual. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Geller, M. (2004), Educação a Distância e Estilos Cognitivos: construindo um novo olhar sobre os ambientes virtuais. Porto Alegre: UFRGS. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Nielsen, Jakob. (2001),“Usability is Three Times Better for Non-Disabled Users”. Alertbox, 11.
- Passerino, L. M. (2005), Pessoas com autismo em ambientes digitais de aprendizagem :estudo dos processos de interação social e mediação. Porto Alegre: PGIE/UFRG, 315 p. Tese de Doutorado
- Santarosa, L. Inclusão Digital: espaço possível para pessoas com necessidade educacionais especiais. (2002), In: Cadernos de Educação Especial.
- Santos, H. (2001), A busca de um caminho para o Brasil – a trilha do círculo vicioso. São Paulo: Senac.
- Schlünzen, E. T. M. (2005), A tecnologia como inclusão de Pessoas com Necessidades Especiais(PNE). In: PELLANDA, N. et al. Inclusão digital: tecendo redes afetivas/cognitivas. Rio de Janeiro: DP&A, . p. 195-210.
- Warschauer R. M. (2006), Tecnologia e Inclusão Social: A Exclusão Digital em Debate. São Paulo. SENAC.