

AugaBeti: um Software Educacional para Apoio ao Processo de Alfabetização de Crianças com Deficiência Visual

Kaue Souza, Ana Grasielle Dionísio Corrêa

Faculdade de Computação e Informática – Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo – SP – Brasil

{kaue.souza, ana.correa}@mackenzie.br

***Resumo.** A alfabetização convencional de crianças com deficiência visual normalmente ocorre por meio do aprendizado do método Braille. Este método requer habilidades específicas como, por exemplo, memorização, concentração e abstração. Tais habilidades não são tão fáceis de se alcançar em uma idade tão tenra, mais difícil ainda se esta criança apresentar outras dificuldades associadas à cegueira. O uso da informática na alfabetização destas crianças é uma ferramenta que vem facilitar suas vidas e possibilitar um contato mais prazeroso e divertido com o mundo da escrita e da leitura. Por este motivo, este artigo vem contribuir com um software educacional para apoio ao processo de alfabetização de crianças com deficiência visual.*

1. Introdução

A evolução tecnológica vem provocando transformações contínuas em todos os setores da sociedade. De acordo com a Diretoria de Orientação Técnica da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (DOT/SME, 2010), a rapidez com que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) impulsionam as mudanças de comportamento das sociedades faz com que todos os envolvidos se adaptem a elas para garantir seu estabelecimento no mercado e/ou na vida de um modo geral. Em particular, na estrutura educacional, os softwares educacionais têm ganhado notoriedade por possibilitar usufruir de recursos eletrônicos motivacionais como apoio e/ou complemento no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Fialho e Matos (2010), softwares educacionais são ferramentas importantes para o estímulo do desenvolvimento da criatividade e do raciocínio lógico.

Softwares educacionais, quando destinados às crianças em idade de alfabetização, podem apresetar propostas inovadoras, influenciadas pelas contribuições das recentes pesquisas da psicologia e da lingüística. A Mesa Educacional Alfabeto (FALCÃO; GOMES, 2007), lançada pela Positivo Informática, por exemplo, possibilitam às crianças se familiarizar com a linguagem escrita, encaixando blocos com letras coloridas em um grande painel eletrônico. À medida em que os blocos são encaixados, as letras são reconhecidas por um software especial que as fazem aparecer na tela do computador. Dessa forma, as crianças participam de atividades interativas, aprendendo a reconhecer o alfabeto, construir palavras, encontrar significados, descobrir acentos e interpretar textos. Além do Alfabeto, a Positivo Informática possui mais quatro tipos de Mesas Educacionais (FALCÃO; GOMES, 2007): a) Mesa Educacional E-Block, para auxiliar na aprendizagem da língua inglesa; c) Mesa Educacional Multimundos, para auxiliar na aprendizagem dos conceitos de matemática, ciências, geografia e história; d) Mesa Educacional My Kid, para

desenvolvimento de habilidades de comunicação e expressão; e) Mesa Educacional Kid Together, para desenvolver atividades que trabalha o pensamento lógico.

Contudo, não são apenas as crianças que são beneficiadas com tecnologias para alfabetização. O software educacional “Luz das Letras”, desenvolvido pela empresa Magic Web Design, sob a coordenação técnica e pedagógica da Copel, é destinado à alfabetização de adultos (ARAUJO, 2007). O software dispõe de um mascote que pode ser registrado com o nome do aluno que, por sua vez, interage com o personagem do primeiro ao último módulo de exercícios propostos. Dessa forma, os alunos aprendem a ler e a escrever de forma mais rápida e divertida.

No processo de ensino e aprendizagem de crianças com deficiência visual, o material didático, desenvolvido ou adaptado, é um recurso importante para oferecer condições adequadas e propiciar a oportunidade de aprendizagem mais facilitadora (Zanetti et al, 2005). Entre outras ferramentas, o software educacional pode minimizar a desvantagem no processo educacional entre o aluno com acuidade visual normal e aquele com deficiência visual.

Segundo Zanetti et al (2005), uma criança com deficiência visual pode apresentar atraso no desenvolvimento global. Isto se deve em grande parte à dificuldade de interação, apreensão, exploração e domínio do meio físico. Essas experiências significativas são responsáveis pela decodificação e interpretação do mundo pelas vias sensoriais remanescentes (táteis, auditivas, olfativas, gustativas). A falta dessas experiências pode prejudicar a compreensão das relações espaciais, temporais e aquisição de conceitos necessários ao processo de alfabetização. Tornar a aprendizagem significativa e despertar o interesse em aprender são funções básicas dos recursos didáticos. Eles contribuem para que o universo e a escola sejam mais acessíveis a todos. Os alunos com deficiência visual possuem grandes possibilidades de desenvolvimento pessoal e intelectual desde que sejam a eles oferecidas oportunidades de aprendizagem que utilizem metodologias e recursos didáticos adequados a sua forma de perceber e sentir o meio em que vivem.

Dessa forma, este trabalho vem contribuir com um software educacional, denominado AugaBeti, para apoiar o processo de alfabetização de crianças com deficiência visual. O software propõe uma variedade de atividades de leitura e escrita de letras e números, além de atividades que exploram estruturas aritméticas, algébricas e geométricas. Para um melhor entendimento dos conceitos que permeiam este trabalho, se faz necessário um esclarecimento sobre os tipos de deficiência visual e de alguns softwares educacionais já desenvolvidos para este público. Para o desenvolvimento do software, foram utilizadas as diretrizes para criação de conteúdos digitais acessíveis.

2. Tipos de Deficiência Visual

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), deficiência visual é a perda ou a redução de capacidade visual em ambos os olhos, em caráter definitivo e que não possa ser melhorada ou corrigida com o uso de lentes ou tratamento cirúrgico. De acordo com o Decreto nº 3.298/99 e o Decreto nº 5.296/04, classifica-se a deficiência visual em três tipos:

- **Cegueira:** incluem pessoas na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica;
- **Baixa Visão:** incluem pessoas na qual a acuidade visual varia entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica;

- **Visão Reduzida:** incluem pessoas nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°.

2.1 O Processo de Alfabetização de Crianças com Deficiência Visual

Quando o assunto é alfabetização, logo vem à mente um método para alfabetizar. Segundo Soares (2004), método, neste contexto, é um conjunto de meios capazes de orientar a aprendizagem da leitura e da escrita. Nos métodos sintéticos, o caminho vai da parte para o todo, da letra ou da sílaba para a palavra, frase, conto ou texto. Pode-se também fazer o caminho inverso, na direção da análise, são os métodos analíticos, isto é, do todo para a parte, do conto, do texto, à sentença, palavra, sílaba e letra. Há também os métodos Analítico-Sintéticos que fazem a alternância entre a parte e o todo.

Antes de aprender a escrever e a ler, uma criança com acuidade visual normal tem algumas idéias sobre leitura. Isso porque a criança possui contato com a escrita na rua, na televisão, nos jornais e em muitos outros lugares. O tempo todo, a criança observa pessoas lendo e escrevendo e reflete sobre este ato humano, o que a leva a incorporar hábitos de leitura e escrita desde muito cedo.

Já uma criança com deficiência visual demora mais tempo para conhecer o universo da leitura e escrita. Normalmente, essas crianças são educadas em escolas especializadas, onde aprendem o sistema Braille. Seguindo a tendência mundial de integração, essa criança é direcionada para uma escola convencional, onde poucos professores conhecem o sistema Braille. Além disso, o sistema Braille não faz parte do dia-a-dia das crianças, como um objeto socialmente estabelecido, porque somente pessoas cegas se utilizam dele. A descoberta das propriedades e funções da escrita tornam-se impraticáveis para esta criança, caso não tenha acesso a essa comunicação alternativa (Karnal, 2010).

Na escola, o trabalho com crianças cegas, em processo de alfabetização, requer do professor uma percepção mais sensível do processo evolutivo em que a criança se encontra. De acordo com Leão (2010), o professor deve lembrar que, muitas vezes, a criança chega em suas mãos em estado bruto e que está a espera de uma lapidação para mostrar o seu potencial. Deve também lembrar de procurar desacomodar o aluno fazendo que o mesmo procure uma nova base para se firmar e construir um novo processo de acomodação.

Embora não haja um manual de como agir num processo de alfabetização, seja de pessoas com baixa visão ou cegueira, existem alguns elementos que podem auxiliar nessa ação e, que por muitas vezes, se fazem essenciais na construção da leitura e da escrita. Uma criança com deficiência visual deve contar com a aplicação de estratégias ou técnicas específicas para a estimulação visual, orientação e mobilidade, bem como para leitura, escrita e cálculos com materiais específicos e adaptados às suas limitações e, sobretudo, deverá contar com uma intervenção precoce iniciada o mais cedo possível, seja em casa ou na escola (LEÃO, 2010).

3. Softwares Educacionais para Crianças com Deficiência Visual

Os computadores oferecem novas possibilidades para que as pessoas com deficiência visual possam realizar atividades de escrita e leitura. *Softwares* leitores de telas, por exemplo, são programas que capturam informações apresentadas na tela do computador na forma de texto e as transformam em resposta falada utilizando um sintetizador de voz. O *software* leitor de tela mais utilizado no Brasil é o DOSVOX (BORGES, 1997), desenvolvido pelo núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. De acordo

com Borges (1997), o DOSVOX contribui para o aumento no índice de independência e motivação das pessoas com deficiência visual, tanto no estudo, trabalho ou interação com outras pessoas. Além de leitor de tela, o DOSVOX possui um editor de texto, jogos de caráter didático e lúdico, programas para ajudar na educação de crianças com deficiência visual, entre outras funcionalidades. Segundo Borges (1997), o conjunto de recursos disponíveis no DOSVOX pode expandir as atividades para além da acessibilidade, aliando os recursos de informática à educação de crianças especiais, particularmente com problemas de visão.

Existem diversos outros *softwares* leitores de tela: JAWS (*Job Access With Speech*) desenvolvido pela empresa Freedom Scientific; *Visual Vision*, desenvolvido pela empresa Brasileira Micropower; NVDA (*Non Visual Desktop Access*), software gratuito e de código aberto; Orca que também é um *software* gratuito e de código aberto; Auriurietê, desenvolvido pela Universidade de Campinas. O problema da maioria destes *softwares*, é que estes sistemas são deficientes em relação às emoções que transmitem aos usuários, pois, a voz sintetizada pelo computador não fornece a entonação adequada causando desconforto para o usuário e principalmente para as crianças.

O “menino curioso”, (BORGES et al, 1995), é um software educacional de alfabetização para crianças com deficiência visual. O software foi desenvolvido em 1995, pelo professor José Antonio Borges da Universidade Federal do Rio de Janeiro e foi premiado na França como o melhor recurso multimídia educacional. Inicialmente, o software “menino curioso” foi idealizado para pessoas com baixa visão e, por isso, é todo baseado em sons, mas pode ser adequado para crianças com dificuldades de aprendizagem pois, utiliza recursos gráficos que estimulam crianças com visão normal.

O projeto “dedinho” (Borges et al. 1998) baseia-se no uso de diversos *softwares* voltados ao processo de alfabetização. Estes *softwares* são utilizados por um grupo de crianças, algumas cegas, outras com deficiência visual, outras com visão normal. A criança interage com os *softwares* através do teclado convencional, com algumas teclas recobertas (opcionalmente) por impressões Braille em papel colado, visando orientar o posicionamento dos dedos da criança. Os *softwares* são, em sua maioria, jogos didáticos que fazem uso de tecnologia multimídia, tais como (Borges et al. 1998): a) Letravox: permite o reconhecimento simultâneo das letras e das teclas; b) Silavox: permite à criança descobrir o som das famílias silábicas e encontros vocálicos por meio de brincadeiras com o teclado; c) Letrix: permite que a criança forme palavras livremente.

4. Diretrizes para o Desenvolvimento de Recursos Digitais Acessíveis

Para desenvolver o software, aqui apresentado, inicialmente foi feito um levantamento de diretrizes de acessibilidade do W3C existentes e uma seleção e detalhamento destas para as necessidades específicas dos usuários com deficiência visual. As diretrizes do W3C são de cunho geral, focadas na web, e embora muito úteis, não são específicas para usuários com deficiência visual (W3C, 2008). Com base no conhecimento obtido pelo estudo da literatura sobre alfabetização de crianças com deficiência visual selecionou-se as diretrizes do W3C que seriam relevantes para este público:

- **Largura da Tela:** a largura da tela não deve exceder 80 caracteres, pois linhas de texto muito extensas dificultam a fixação da posição no texto e a passagem para a linha seguinte.

- **Alinhamento:** alinhar o texto à esquerda e evitar justificar o texto, pois o texto justificado assume diferentes espaçamentos entre palavras dificultando a leitura.
- **Tipo de Letra:** utilizar letras verdana, arial ou tahoma, pois letras serifadas ou estilizadas dificultam a leitura.
- **Tamanho de Letra:** para corpo de texto, usar fonte tamanho 12. Para apresentações, usar fonte tamanho 24. Títulos e subtítulos devem ter um tamanho superior ao corpo de texto.
- **Hifenização:** evitar hifenização no final das linhas, exceto quando faz parte da palavra, pois palavras hifenizadas criam desconforto na leitura.
- **Ortografia:** certificar-se de que o documento não contenha erros ortográficos, pois, podem provocar a leitura incorreta pelos leitores de tela podendo induzir ao erro.
- **Fundo:** não utilizar marcas d'água ou imagens de fundo, pois dificultam a leitura e podem alterar o sentido do texto.
- **Contraste:** possibilitar ajuste de contraste entre cores do texto e cores de fundo, pois contrastes muito baixos entre texto e fundo dificultam a leitura.
- **Índice:** incluir um índice (especialmente em documentos longos), pois facilita a preparação da leitura e aumenta a navegabilidade do documento.
- **Hiperligações:** não utilizar a mesma palavra ou expressão para diferentes hiperligações. Por exemplo, botões com a palavra “voltar”, deve ter o texto “voltar à página 1”; “voltar à página 2” e assim por diante.
- **Destaques e Referências:** utilizar vários meios para destacar, corrigir ou comentar. Além da cor, utilizar parênteses retos [] indicando antes do destaque o motivo do mesmo.
- **Tabelas:** não utilizar colunas múltiplas, tabelas complexas ou com recurso a tabulações (TAB) manuais. Alguns leitores de tela não leem colunas múltiplas na ordem correta nem transmitem corretamente o seu conteúdo.
- **Resumo de Gráficos:** anteceder gráficos e tabelas com informações sobre a sua organização e um resumo do conteúdo. Isso pode evitar a transposição de alguma célula, além de ajudar a compreender o conteúdo.
- **Descrição de Imagens:** utilizar as funcionalidades de legendagem e descrição de imagens, formas e outros elementos gráficos. As legendas permitem que os leitores de tela identifiquem os elementos gráficos.

5. Concepção do Software AugaBeti

O software AugaBeti foi implementado na linguagem Java e está disponibilizado na web por meio de um *applet* que pode ser acessado através de um navegador. Para os casos em que não há acesso à Internet, há a possibilidade de baixar um arquivo executável para instalação local.

As atividades propostas estão organizadas em três categorias (Figura 1): a) conhecendo os animais; b) formas geométricas e c) operações matemáticas. Cada categoria possui três atividades organizadas pelo nível de dificuldade. A interação ocorre por meio do mouse (para àqueles com baixa visão) ou teclado (para àqueles com cegueira), sendo que, para ambos os casos há sempre um retorno sonoro sobre as opções selecionadas e/ou teclas digitadas. Para navegar entre o menu de opções, o usuário deve utilizar a tecla TAB e para selecionar uma opção, a tecla ENTER.

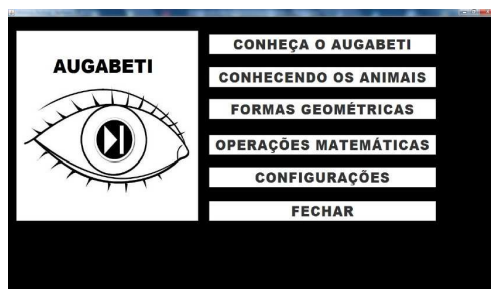


Figura 1. Tela inicial do software AugaBeti

Ao iniciar o software, um áudio (mensagem de voz) é automaticamente disparado. O áudio possui uma mensagem de boas vindas e faz a leitura do menu fornecendo ao usuário as teclas de acesso para cada uma das opções. A opção “Conheça o AugaBeti” apresenta ao usuário todas as informações sobre as atividades propostas, as possibilidades de configurações do software (alterar a cor do fundo, aumentar ou diminuir o tamanho da letra, alterar o timbre das vozes dos áudios que pode ser masculino ou feminino e habilitar ou desabilitar o áudio), bem como todos os efeitos sonoros utilizados no decorrer das atividades (início, fim, acerto e erro).

Na tela principal, ao optar por uma categoria, o usuário é direcionado à tela correspondente onde é disparado um novo áudio com informações sobre a categoria escolhida. A primeira categoria “Conhecendo os Animais” possui três propostas (Figura 2a): a) descobrindo os animais; b) descobrindo os invertebrados e c) descobrindo a classe dos animais. A segunda categoria “Formas Geométricas” possui três propostas (Figura 2b): a) encontrando as letras; b) encontrando os lados e c) digitando as letras. A terceira categoria “Operações Matemáticas” possui três propostas (Figura 2c): a) somando e subtraindo os números; b) multiplicando e dividindo os números e c) encontrando os valores de X.

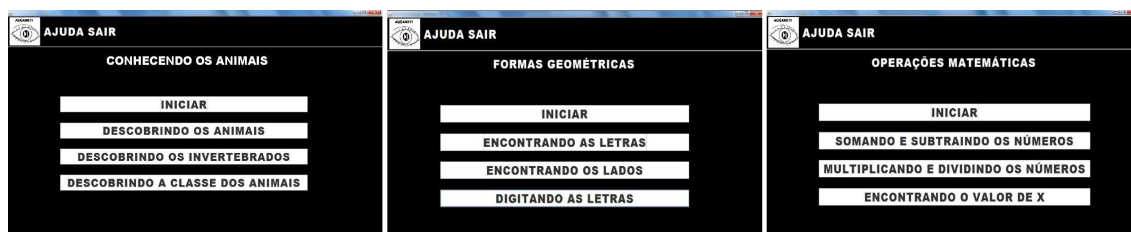


Figura 2. (a) Conhecendo os Animais; (b) Formas Geométricas; (c) Operações Matemáticas;

Em todas as categorias, o usuário pode optar por “iniciar” ou escolher uma entre as três atividades propostas. Na primeira opção, o software inicia a primeira atividade (categorizada como a mais fácil) e, ao final, automaticamente inicia a próxima atividade e assim sucessivamente até que todas as atividades tenham sido finalizadas. Na segunda

opção, o usuário seleciona a atividade que deseja realizar e ao final, o sistema volta para a tela principal da categoria.

A Figura 3 mostra as três telas das atividades da categoria “Conhecendo os Animais”. Na atividade “descobrimo os animais” (Figura 3a), o usuário escuta a palavra de um animal e o som que este animal emite na natureza e, em seguida, deve selecionar com o mouse, a imagem que representa este animal. As imagens dos animais foram criadas em preto e branco (para realçar o contraste) e evitou-se uso de texturas e sombreamento para facilitar a interpretação por parte das crianças com baixa visão. Caso a interação seja feita com uso do teclado (crianças cegas), após ouvir o som do animal, o usuário deve usar a tecla TAB para navegar por entre as imagens dos animais. Quando uma imagem for selecionada, o sistema emite o som do animal correspondente. Se a opção selecionada estiver correta, o usuário deve escolher a tecla ENTER e o sistema deve emitir o som de acerto, caso contrário, o sistema emite som de erro e o usuário deve continuar navegando até encontrar a opção correta.



Figura 3. (a) Descobrimo os animais; (b) Descobrimo os invertebrados; (c) Descobrimo a classe dos animais;

Na atividade “descobrimo os invertebrados”, uma pergunta é lançada ao usuário que deve selecionar uma entre as três opções que são apresentadas (Figura 3b). As perguntas são: 1) Qual o invertebrado que transmite a dengue; 2) Qual o invertebrado que irradia luminosidade; 3) Qual o invertebrado que mora em teias; 4) Qual o invertebrado que voa; 5) Qual o invertebrado que produz mel; 6) Qual o invertebrado venenoso; 7) Qual o invertebrado que produz ruído. Na atividade “descobrimo a classe dos animais”, o usuário deve ouvir a palavra que representa o animal da figura e, em seguida, selecionar a opção correta referente à sua classificação animal (Figura 3c).

A Figura 4 mostra as três telas das atividades da categoria “Formas Geométricas”.



Figura 4. (a) Encontrando as letras; (b) Encontrando os lados; (c) digitando as letras;

Na atividade “encontrando as letras” (Figura 4a), o usuário deve encontrar a primeira letra da palavra que representa a figura. Neste caso, o usuário pode selecionar a opção correta ou digitar a letra correta. Na atividade “encontrando os lados” (Figura 4b), o usuário deve encontrar a quantidade de lados das figuras geométricas. Neste caso, o usuário pode selecionar a opção correta ou digitar o número correto. Na atividade

“Digitando a letra” (Figura 4c), o usuário deve encontrar, no teclado, a primeira letra das palavras.

A Figura 5 mostra as três telas das atividades da categoria “Operações Matemáticas”. Na atividade “somando e subtraindo os números”, o usuário navega entre as figuras para ouvir a expressão matemática e, em seguida, deve digitar a tecla correspondente ao resultado das operações. Na atividade “multiplicando e dividindo os números”, o usuário deve ouvir a expressão matemática e, em seguida, selecionar ou digitar a resposta correta. Idem para a atividade “encontrando o valor de x”. Em todas as atividades, quando a resposta for um numeral composto como, por exemplo, o número 12, o sistema aguarda 3 segundos para emitir a mensagem de erro ou acerto.



Figura 5. (a) Somando e subtraindo; (b) Multiplicando e dividindo; (c) Encontrando X;

6. Avaliações do AugaBeti

Avaliações do software AugaBeti foram realizadas com quatro professores da educação básica que trabalham com crianças com deficiência visual. Três professores lecionam no ensino fundamental I e um no ensino fundamental II. O tempo médio de magistério destes avaliadores é de 17 anos.

Foi feito um contato com os diretores das escolas Lourides Dell Porto e Walther Weiszflog para solicitar uma visita para que a avaliação pudesse ser realizada com os professores nas escolas. Foi criado um questionário para coleta de dados. O questionário foi respondido pelos avaliadores após o uso do software AugaBeti. O objetivo foi avaliar as funcionalidades do software, como facilidade de interação com o sistema, visibilidade e interpretação das imagens, clareza nas informações transmitidas e conteúdo abordado. Também foram registradas as críticas e sugestões para iniciar um novo ciclo de desenvolvimento.

Inicialmente, foi feita uma demonstração de uso do AugaBeti para os professores. Em seguida, individualmente, cada professor selecionou uma das categorias do AugaBeti para avaliação (Figuras 6).



Figura 6. (a) Avaliação do AugaBeti por professores da Educação Básica;

Após o término da utilização do software, foi aplicado o questionário de coleta de dados e, em seguida, foi feita uma discussão em grupo para levantamento dos aspectos positivos e negativos do software. Foram apresentadas as seguintes sugestões:

- Aumentar a quantidade de formas geométricas na categoria “Digitando as Letras” de modo que as palavras não se repitam;
- A sequência das atividades devem ser aleatórias para que a criança possa utilizar novamente o software;
- Colocar uma mensagem inicial informando que as teclas para as principais opções como ajuda (tecla A), sair (tecla ESC), navegar (tecla TAB) e selecionar (tecla ENTER) serão sempre as mesmas;
- Criar frases mais estimulantes no momento da finalização de cada atividade como, por exemplo, “Muito bom você terminou o desafio”, “Bom trabalho, você resolveu todas as atividades”;

Segundo os avaliadores, os aspectos positivos do AugaBeti são:

- Imagens claras, sem muitos detalhes como sombreamento e textura que dificultam a interpretação por pessoas com baixa visão;
- Possibilidade de alterar o contraste entre cor de fundo e cor do texto;
- Mensagem sonora em voz humana com possibilidade de configurar entre masculino e feminino. A voz humana é melhor que voz sintetizada para trabalhar com crianças, pois é familiar e agradável de ouvir;

7. Conclusões e Trabalhos Futuros

No Brasil, ainda é muito restrito o acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) por deficientes visuais. Tendo em vista esta necessidade, este trabalho foi desenvolvido para contribuir com um software educacional que possa ser utilizado por crianças com deficiência visual em seu processo de alfabetização.

Os testes realizados com os professores da educação básica, que trabalham com crianças com deficiência visual, demonstraram que o AugaBeti pode ser utilizado como um importante instrumento de apoio para a educação e inclusão deste tipo de usuário no ensino regular. O AugaBeti pode ser somado a outros materiais pedagógicos adaptados a este público-alvo e melhorar as possibilidades de aprendizagem.

Evidenciou-se nestes testes que a facilidade, em termos de usabilidade, foi um dos fatores que despertou o interesse pelo conteúdo abordado no AugaBeti, que traz não somente atividades de alfabetização como também atividades que exploram estruturas aritméticas, algébricas e geométricas. Esta condição vai ao encontro da citação de Vigotsky (1977), na qual este autor afirma que se uma criança com deficiência puder dispor de uma educação adequada capaz de promover as suas potencialidades estará reduzindo a consequência social da deficiência. Isto quer dizer que a pessoa com deficiência visual precisa ter, de alguma forma, garantido o acesso a materiais pedagógicos desenvolvidos ou adaptados que permitam a ela superar a via de captação comprometida.

Como trabalhos futuros, pretende-se realizar testes com um grupo de usuários cegos e com baixa visão para validar os requisitos levantados na etapa de especificação e desenvolvimento.

Referências

- Araújo, M.B. “Experiências de Leitura e Escrita no Computador: a recepção ao software Luz das Letras por Adultos em Processo de Alfabetização”. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná, 2007.
- Borges, J.A.S.; Paixão, B.R.M., Borges, S.M.P. Conhecendo as letrinhas com o menino curioso. Rio de Janeiro: Bookcase Multimídia, 1995. 1 CD-ROM.
- Borges, J.A. “DOSVOX - um novo horizonte para deficientes visuais”. Revista Técnica do Instituto Benjamin Constant, n. 3, 1997.
- Borges, J.A.S.; Paixão, B.R.M., Borges, S.M.P. “Projeto DEDINHO - Alfabetização de crianças cegas com ajuda do computador”. Anais do Congresso Estadual de Educação, Rio de Janeiro, 1998.
- DOT/SME - Diretoria de Orientação Técnica a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. Orientações Curriculares - Tecnologias de Informação e Comunicação: Proposições e Expectativas de Aprendizagem, 124 p. 2010.
- Falcão, T.P.; Gomes, A.S. “Interfaces Tangíveis para a Educação”. XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), São Paulo, 2007.
- Fialho, N.N.; Matos, E.L.M. “A arte de envolver o aluno na aprendizagem de ciências usando softwares educacionais”. Educar em Revista: Curitiba, n.2, p.121-136, 2010.
- Karnal, A.R. “O processo de alfabetização de crianças cegas em braille”. Disponível em: http://www.unisc.br/portal/images/stories/mestrado/letras/coloquios/ii/alfabetizacao_cegos.pdf. Acesso em Agosto de 2011.
- Leão, E.R. “O Processo de Alfabetização de Crianças com Deficiência Visual: a importância da preparação docente”. Trabalho de Conclusão de Curso de Pedagogia da Faculdade Alfredo Nasser, 2010.
- Soares, M. “Letramento e Alfabetização: as muitas facetas”. Revista Brasileira de Educação, n.25, 2004.
- Vygotsky, L.S. “Obras escogidas: fundamentos de defectología”. Tomo V. Madrid: Visor, 1997.
- ZanettiI, P.S ; Silva, D.R. Tureck, L.T.Z; Silva, V.L.R.R . “Tecnologia de Apoio a Inclusão: Um Aplicativo Educacional para Alunos com Deficiência Visual no Ensino Fundamental”. In: VI Jornada Nacional do HISTEDBR - Reconstrução Histórica das Instituições Escolares no Brasil, Ponta Grossa, p. 56-56, 2005.
- W3C - “Web Content Accessibility Guidelines” W3C (2008). Disponível em <http://www.w3.org/WAI/>. Acesso Novembro de 2011.