

Avaliação de usabilidade sobre protótipo da versão acessível online do curso presencial “Estimulação Visual Precoce”, ministrado pelo Instituto Benjamin Constant

Usability evaluation: testing the accessible online version of the course “Early Visual Stimulation”, held by the Instituto Benjamin Constant

Lucena, Carlos Alberto Pereira de; PUC-Rio
beto@eduweb.com.br

Mont’Alvão, Claudia Renata; PhD; PUC-Rio
cmontalv@puc-rio.br

Resumo

O E-learning atua como poderosa ferramenta de disseminação de conhecimento. Em termos de conhecimentos relacionados à pesquisa em deficiência visual, o Instituto Benjamin Constant (IBC), localizado no Rio de Janeiro, é considerado referência nacional no Brasil. Baseado na necessidade de expandir ao restante do país as informações relacionadas a educação contidas no Instituto, esse artigo descreve o trabalho em andamento, conduzido em parceria entre o IBC, a empresa EduWeb e a universidade PUC-Rio, que procura o caminho mais eficiente para a transposição de recursos didáticos para um formato de E-learning acessível, sob o olhar do Design, ergonomia e IHC.

Palavras Chave: Design; E-learning; Acessibilidade; IHC

Anais do 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design

8 a 11 de outubro de 2008 São Paulo – SP Brasil ISBN 978-85-60186-03-7

©2008 Associação de Ensino e Pesquisa de Nível Superior de Design do Brasil (AEND|Brasil)

Reprodução permitida, para uso sem fins comerciais, desde que seja citada a fonte.

Este documento foi publicado exatamente como fornecido pelo(s) autor(es), o(s) qual(is) se responsabiliza(m) pela totalidade de seu conteúdo.

Abstract

E-learning works as a powerful tool for spreading knowledge and, concerning people with sight problems, this specific knowledge in Brazil is concentrated in the Instituto Benjamin Constant (IBC), in Rio de Janeiro. Based on the needs of this institution to spread the range of the educational courses held in Rio de Janeiro, this paper describes the work in progress being developed between IBC, the company EduWeb and the university PUC-Rio, reaching to result in the transposition of educational resources to an accessible E-Learning multimedia format, regarding issues involving Design, ergonomics and HCI.

Keywords: *Design; E-learning; Accessibility; HCI*

Introdução

A tecnologia assistiva ajuda a minimizar as dificuldades encontradas entre pessoas com deficiências ao acesso a diversos formatos de informação. Do ponto de vista tecnológico, soluções desenhadas sob o olhar da acessibilidade são ferramentas (ou um grupo de ferramentas) que proporcionam o acesso a recursos oferecidos principalmente pela internet, a usuários com diferentes características de deficiências físicas. A importância da tecnologia para pessoas com deficiências físicas possui poderoso impacto social, uma vez que a tecnologia pode proporcionar uma independência nas atividades cotidianas das pessoas.

Implementar soluções acessíveis voltadas para a internet é uma questão de inclusão digital não apenas para os deficientes, como para os idosos e pessoas com baixo nível de instrução. Além de proporcionar oportunidades para este grupo de cidadãos, o conteúdo universal acessível possui o potencial de atrair uma mão de obra mais qualificada não encontrada normalmente ao mercado saturado de tecnologia.

Neste contexto, o objetivo do projeto é colaborar com a pesquisa e desenvolvimento em um campo ainda pouco explorado de elaboração de conteúdos educacionais acessíveis para a internet, especificamente no campo do E-learning, atraindo deficientes visuais à tecnologia e treinamento, atingindo a sociedade em todo território nacional. A oportunidade de trabalhar em conjunto com o IBC trouxe a possibilidade de um estudo de campo mais aprofundado, envolvendo a equipe pedagógica e tecnológica do instituto.

Em torno de 10% da população mundial sofre de alguma espécie de deficiência visual. No Brasil, 24,6 milhões de pessoas (14% da população) apresentam algum tipo de necessidade especial. De acordo com o IBGE, neste universo, 170 mil pessoas são cegas e mais de 2 milhões de pessoas possui algum tipo de deficiência visual. Este cenário revela os desafios e oportunidades para desenvolvedores de conteúdos para a web em termos de pesquisa e desenvolvimento de material de qualidade e de fácil acesso.

O Instituto Benjamin Constant

O Instituto Benjamin Constant (IBC) (www.ibc.gov.br) se encontra no Rio de Janeiro desde sua criação em 1854. O instituto foi criado pelo então imperador do Brasil, D. Pedro II, com o objetivo de ajudar cidadãos com deficiências visuais a alcançarem direitos iguais na sociedade brasileira.

Atualmente, o Instituto é reconhecido como uma referência nacional em termos de questões relevantes ao tema deficiências visuais. O IBC possui uma escola, capacita profissionais envolvidos com a educação de deficientes visuais, oferece oftalmologistas a população em geral, possui um centro de reabilitação, produz material especializado e possui também uma gráfica para impressão de publicações e recursos educacionais em Braille.

IBC / LED

Em meados de 2006, o IBC criou o seu Laboratório de Educação a Distância (LED) com o objetivo de oferecer um acervo acessível multimídia, voltado para pessoas com deficiência visual, disponibilizado em formato para a web.

O laboratório iniciou suas atividades mapeando os conteúdos educacionais mais relevantes produzidos pelo IBC, focados na formação de professores incapazes de atender aos cursos presenciais fornecidos pelo Instituto no Rio de Janeiro. Desta forma, o laboratório nasceu com o intuito de disponibilizar, através do ambiente online, os recursos didáticos produzidos no instituto ao longo de anos de pesquisa e implementação.

Transposição de recursos didáticos para o ambiente online

No final do ano de 2006, o IBC/LED buscou a parceria com a empresa EduWeb e a PUC-Rio no intuito de viabilizar a conversão de um de seus cursos presenciais de longa duração para o formato online, atendendo aos requisitos do contexto do E-learning. O projeto teve seu início e esta pesquisa faz parte da área relacionada as questões de Design, usabilidade e IHC da solução em implementação.

O projeto consiste basicamente no planejamento e implementação da transposição do curso presencial “Especialização e Deficiência visual” para o formato online, tornando, assim, o conteúdo do curso acessível a alunos de todo o Brasil com dificuldades de participar da versão presencial que é oferecida no Rio de Janeiro, de forma semestral. O objetivo deste projeto não é apenas minimizar o deslocamento de alunos pelo país, mas também o de oferecer uma versão preocupada com as questões de acessibilidade para usuários com deficiências visuais.

Esta pesquisa se propõe a colaborar com o desenvolvimento de um modelo de suporte a transposição de conteúdos acessíveis, procurando oferecer uma solução interativa e funcional. Este modelo resulta em um protótipo gráfico conceitual que abrange um dos tópicos da disciplina “Estimulação Precoce”, uma das 24 disciplinas da estrutura do curso de especialização. Esta disciplina trata da questão do estímulo dos sentidos de crianças de 0 a 4 anos que receberam o primeiro diagnóstico de deficiência visual.

Utilizadores da solução

O projeto teve seu início através da interação das equipes envolvidas na pesquisa. Esse grupo envolveu o autor, como pesquisador na área de Design e IHC, Cristiane Lima, atuando como Designer Instrucional do projeto, Fatima Melca, como diretora do IBC/LED e a professora Rita Campos, coordenadora do departamento de Estimulação Precoce no IBC.

Após uma série de visitas ao instituto, como objetivo de familiarização com o ambiente e atores envolvidos no contexto do universo da educação especial, o autor participou como ouvintes do curso presencial de Estimulação Precoce, ministrado pela professora Rita Campos, oferecido nas salas de aula do IBC durante o mês de Julho de 2007. Esta inserção se revelou fundamental para a compreensão da dinâmica oferecida em sala de aula e pelo aprofundamento no conteúdo e recursos didáticos oferecidos.

A interação com os alunos participantes do curso também foi fundamental para a compreensão das motivações e visões sobre o curso. A turma compreendia 16 alunos, onde a grande maioria reside fora do estado do Rio de Janeiro, o que ocasiona o gasto de tempo, passagens aéreas, alimentação e estadia na cidade durante o período das aulas. Esta é a única solução para estes alunos pois trata-se de um curso que é apenas ministrado no próprio IBC.

O perfil dos alunos é muito semelhante: Maioria do sexo feminino, idade entre 25-50 anos, de fora do Rio de Janeiro, com um conhecimento razoável sobre educação especial e uso de computadores e com a motivação de vir ao Rio de Janeiro absorver o conhecimento para replicar em suas instituições ao retornar para o seu estado. A viagem para o Rio de Janeiro é considerada como um problema para a maioria dos alunos de acordo com o alto preço de passagens aéreas e acomodação. Um questionário de contendo 10 perguntas foi preenchido pelos participantes do curso após a conclusão do curso onde a maioria concordou que uma versão online do curso vem a ser interessante e relevante devido ao fato da possibilidade de administração do próprio tempo e eliminação de deslocamento.

Regras de acessibilidade

Para alcançar a quantidade mais alta de usuários e para explorar ao máximo o potencial de interoperabilidade da internet, o W3C (World Wide Web Consortium) criou a WAI (Web Accessibility Initiative) (www.w3.org/WAI). Junto com outras atribuições, a WAI mantém grupos de trabalho que elaboram 3 linhas de diretrizes procurando garantir a acessibilidade do conteúdo produzido para a web para pessoas com deficiências, ou usuários que utilizam a web sob a influência de condições especiais.

Os grupos de diretrizes são os seguintes:

- Web content accessibility guidelines
- Authoring tool accessibility guidelines
- User agent accessibility guidelines

Como resultado da pesquisa em conjunto destes tópicos, foi publicada em Maio de 1999 a versão 1.0 das regras de acessibilidade para a web (WCAG 1.0) (www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT), até hoje reconhecidas como a referência mundial em termos de acessibilidade para a web. Desta forma, estas diretrizes foram incorporadas neste projeto, atuando como estrutura principal a ser seguida em termos de desenvolvimento de conteúdos.

Learning Management System

Outra peça importante envolvida no processo de aprendizado através da internet, é o software LMS (Learning Management System). Um projeto de aprendizado baseado no ambiente online geralmente é estruturado sobre este tipo do sistema, que atua como uma sala de aula virtual, oferecendo ferramentas de colaboração e uma base sólida de entrega de conteúdo multimídia.

Atualmente existem vários LMS's presentes no mercado mundial de E-learning, como por exemplo o SABA (www.saba.com), Blackboard (www.blackboard.com) e Moodle (www.moodle.org). Neste projeto, o LMS escolhido como estrutura tecnológica foi o AulaNet, criado e desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Software da PUC-Rio (LES).

Desenvolver conteúdos para aprendizado online suportados por um software LMS significa compreender e manusear a linguagem SCORM (Sharable Content Object Reference Model) (www.adlnet.gov), criada com o intuito de padronizar a comunicação entre o próprio conteúdo multimídia e os diversos LMS's.

Leitores de telas

A ferramenta fundamental utilizada por pessoas com deficiências visuais para suportar o diálogo entre usuário e computador é um tipo de software conhecido como Leitor de Telas (Screen Readers). Este software possui um sintetizador de voz que transmite verbalmente toda informação contida na tela do computador para o usuário. Através de comandos específicos executados pelo usuário, o leitor de telas facilita a interação com qualquer tipo de ferramentas como browsers, receptores de e-mails e editores de texto.

Atualmente existem vários tipos de leitores de telas no mercado, como o JAWS for Windows (www.freedomscientific.com) e o Window Eyes (www.gwmicro.com). No Brasil, os leitores de tela mais utilizados entre a comunidade de deficientes visuais são o Virtual Vision e o DOSVOX (desenvolvido pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ). O DOSVOX (<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>) tem grande penetração entre os deficientes visuais no Brasil, especialmente pelo fato de se tratar de um software gratuito, tornando-se acessível para a população de baixa renda.

Desta forma, é possível perceber que este projeto envolve diversos aspectos específicos, relacionados tanto com os usuários da solução quanto as questões tecnológicas envolvidas.

Protótipo

Após o estudo de campo, entendimento das questões envolvidas e recolhimento de material necessário, a equipe envolvida decidiu, após análise de várias possibilidades, desenvolver uma narrativa em forma de história utilizando personagens ilustrados baseados nos atuais professores envolvidos no curso presencial de Estimulação Precoce. A utilização de imagens relacionadas ao Instituto como fundo visual das animações também foi adotado com a intenção de trazer o aluno a atmosfera real das salas de aula.

Esta abordagem procurou oferecer um formato interativo e interessante de estudo servindo de suporte ao formato de auto-aprendizado, com o personagem atuando no papel de instrutor do conteúdo.



Tela de exemplo do objeto de aprendizado

Avaliação de usabilidade

Após o planejamento e implementação da estrutura funcional e gráfica do protótipo conceitual, formado por um pequeno pedaço do conteúdo levantado junto à equipe pedagógica da disciplina Estimulação Precoce do IBC, tornou-se fundamental a introdução

neste processo de um teste de usabilidade da solução junto a usuários pertencentes ao público-alvo do projeto. O objetivo deste teste consistiu em validar o funcionamento da solução nas tecnologias de base propostas (browsers e leitores de telas) assim como avaliar o conceito criativo e utilização da interface proposta.

Para esta testagem, foram selecionados 3 professores do corpo do IBC, com perfis e níveis de visão diferentes (um cego, um com baixa visão e uma vidente). A escolha destes usuários com diferentes níveis de visão se deu pelo fato de que a solução proposta atingirá um público com patologias visuais diversas, e desta forma esta gama de usuários representou as diferentes visões de uso da interface. Ainda dentro desta escolha, foram priorizados usuários que fossem utilizar todas as possibilidades da interface e as diferentes formas de acesso, ou seja, usuários que pudessem tanto navegar utilizando leitores de voz sobre a interface, quanto usuários utilizadores dos controles de acessibilidade contidos na solução. Por parte do grupo de “videntes”, o ponto focal girou em torno da observação do entendimento do conteúdo e da aprovação da linguagem proposta tanto no conteúdo, quanto na identidade visual.

A colaboração do corpo docente do IBC na testagem do protótipo foi fundamental pelo fornecimento não só do espaço físico e das ferramentas, como pela disponibilidade de seus professores, interessados em participarem de uma pesquisa relevante para o futuro de seus trabalhos. A coleta de mais usuários com o perfil do público-alvo do curso não foi possível pelo fato da maioria dos alunos do curso da disciplina Estimulação Precoce residirem fora do estado do Rio de Janeiro.

Metodologia da avaliação

Os testes foram realizados individualmente, com duração média de 30 minutos cada, onde todos os participantes interagiram com o mesmo objeto, o item 1.1 “A importância da Visão”. Os testes foram conduzidos em forma de entrevistas, onde os usuários navegavam pela solução e simultaneamente interagem com os entrevistadores passando percepções e opiniões sobre o protótipo. As entrevistas foram anotadas e filmadas com autorização por parte dos usuários para uma coleta mais precisa das informações.

O momento inicial do teste foi um esclarecimento do projeto aos usuários, com a explicação de que o objeto de pesquisa é a interface, e não os usuários, desta forma os usuários não se sentiram avaliados em relação a sua capacidade de utilização dos ambientes propostos. A partir do esclarecimento do real objeto de pesquisa, foi apresentado aos usuários um roteiro com as seguintes tarefas de execução sobre a interface proposta:

- Descrever qual a quantidade de telas existentes no objeto
- Descrever o nome do tópico e do item do objeto
- Avançar até a última tela do objeto
- Descrever resumidamente o conteúdo do objeto

Para desenvolver estas tarefas, o usuário já contava com o computador ligado e com o browser aberto com a página carregada, desta forma foi possível priorizar a observação da utilização da interface, sem contar com contratempos de iniciação de sistemas ou demora no carregamento das telas.

Como fase final de análise e coleta de informações, foi passado aos usuários um questionário para preenchimento individual com perguntas específicas sobre o uso da interface. O questionário proposto teve como base o QUIS (Questionário para Avaliação do Nível de Satisfação do Usuário), elaborado por Jakob Nielsen (www.useit.com), com algumas adaptações e utilização apenas das questões relevantes em relação a interface do curso online proposto.

Seguem abaixo as perguntas sugeridas aos usuários para preenchimento após a utilização da solução:

- Considerações sobre o design das telas:

1 Menus

insatisfatório | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | satisfatório

2 Quantidade de informação apresentada na tela

inadequada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | adequada

3 Organização da informação apresentada na tela

ilógica | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | lógica

4 Seqüência de telas

confusa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | clara

5 Retorno para uma tela anterior

difícil | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | fácil

. Reações gerais do usuário em relação ao sistema:

1. péssimo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ótimo

2. frustrante | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | satisfatório

3. desestimulante | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | estimulante

4. difícil | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | fácil

Opiniões:

- Qual a sua opinião em relação a iniciativa do IBC em disponibilizar o curso de Especialização em Deficiência Visual no ambiente online?
- Qual a sua opinião em relação a linguagem utilizada no conteúdo?
- Quais as suas críticas, elogios ou sugestões em relação ao curso?

Análise sobre os participantes

O primeiro participante foi um professor cego do IBC, de 57 anos. Este participante é cego desde o nascimento e trabalha há mais de 30 anos no instituto, onde já lecionou várias disciplinas (de forma presencial), entre elas a utilização do software leitor de telas DOSVOX para deficientes visuais. O professor tem boa familiaridade com a utilização do computador e dos softwares envolvidos na utilização da internet. Ele utiliza a internet basicamente para acessar jornais e se corresponder por e-mail com pesquisadores interessados no estudo da educação em deficiência visual.

Este participante utilizou o leitor de telas DOSVOX para acessar o conteúdo do protótipo. Sua navegação pelas páginas foi feita de forma relativamente rápida, respondendo com êxito as perguntas feitas no roteiro de tarefas proposto. O professor assimilou as informações de cada tela e navegou pela interface utilizando atalhos no teclado, que são comandos específicos de utilização do software DOSVOX. As descrições textuais das imagens utilizadas na interface serviram de apoio ao entendimento do conteúdo, uma vez que a informação do contexto dos cenários também é importante para a assimilação correta do conteúdo.

Houve um questionamento em relação a forma de navegação linear do conteúdo, uma vez que não existe a possibilidade de navegar diretamente de uma tela, para outra desejada sem passar pelas telas em ordem sequencial. Outra sugestão relevante do professor foi em relação a disponibilidade de um conteúdo bruto, em forma de apostila, como opção de download para futuras pesquisas e consultas rápidas.

Em linhas gerais, a navegação pelo protótipo através do software DOSVOX foi feita de forma simples e direta, contando, principalmente, com um rápido carregamento do conteúdo. Através deste teste foi possível verificar que uma das barreiras de implementação do protótipo foi ultrapassada com sucesso, sendo ela o funcionamento correto da solução pelo leitor de telas distribuído de forma grátis no Brasil, o DOSVOX.



Primeiro participante utilizando o leitor de telas DOSVOX

A segunda participante foi uma professora vidente, também do corpo docente do IBC, de 44 anos, com pouca familiaridade de uso pessoal e no trabalho do computador e da internet. A professora demonstrou uma pronta reação positiva em relação a linguagem visual utilizada no conteúdo. Os personagens causaram um efeito positivo, assim como a utilização de fotografias das salas de aula do grupo de Estimulação Precoce. Em depoimento, a professora julgou interessante esta abordagem, principalmente pelo fato de demonstração dos recursos utilizados no próprio instituto para alunos que participarão futuramente da versão online do curso, desta forma esses participantes terão acesso visual aos recursos utilizados.

O conteúdo foi rapidamente assimilado e a interface gráfica foi elogiada pela professora que julgou a solução de fácil utilização. Em termos de ajustes, foi identificado que a professora não teve uma percepção imediata do contador de telas na interface, o que dificultou uma noção de finalização de navegação pelas telas do objeto. Outro ponto observado foi a também dificuldade de visualização dos ícones de áudio contidos nos balões das conversações. A professora sugeriu um destaque visual dos ícones, uma vez que se encontram muito integrados com o restante da informação visual da tela. Após identificação do ícone, a professora sugeriu, também, uma opção de pausa na locução.



Segunda participante navegando pelo protótipo

O terceiro e último entrevistado, foi um professor com visão subnormal, também atuante no IBC há vários anos. O professor de 48 anos possui familiaridade com o uso de computadores e internet, mas não utiliza softwares leitores de tela. Desta forma, o usuário utiliza recursos do próprio sistema operacional Windows como a utilização de contrastes e aumento de fontes encontradas nas ferramentas do sistema.

A experiência de observação deste usuário se mostrou a mais profunda entre os três participantes de acordo com a quantidade de variáveis encontradas na forma em que é acessada a informação. A própria iluminação do ambiente onde está inserido o computador é um fator relevante para a visualização do conteúdo na tela, uma vez que o reflexo das lâmpadas pode afetar a forma que é apresentada a informação. As ferramentas de contraste e aumento de elementos oferecidos pelo sistema operacional, também afetam a forma como os conteúdos se apresentam nos browsers.

Este participante demonstrou maiores dificuldades no acesso a informação e utilização da interface já que a primeira dificuldade de um usuário com baixa visão é posicionar o rosto muito próximo ao monitor do computador e movimentar os olhos em torno de toda a interface para mapear onde se encontram os conteúdos e elementos de interação. A partir do momento em que são identificados os principais estímulos na tela, o participante passa a ler, vagarosamente, o conteúdo proposto. Segundo o próprio participante, usuários com visão subnormal têm uma tolerância máxima de 15 minutos de leitura na tela, sendo necessária uma pausa para relaxamento dos olhos após este curto período.

Houve muita dificuldade por parte deste participante de localizar os controles de acessibilidade existentes na interface, fundamentais para o aumento das letras e ajuste no contraste a tonalidade do fundo em relação ao texto. Apesar de estar acostumado com a utilização destes comandos em sites acessíveis, o participante não identificou o controle devido a falta de destaque entre os demais elementos visuais. Ainda em relação ao destaque visual dos elementos encontrados na tela, o participante sugeriu a divisão espacial entre imagens e os personagens com os balões de texto, pois segundo sua opinião a sobreposição dos elementos resulta numa confusão visual. A utilização das imagens das salas foi julgada relevante pelo valor de informação que estas podem produzir. Outra observação interessante foi feita em relação ao posicionamento dos elementos e a forma de leitura do deficiente visual de baixa visão. Segundo o participante, a leitura da tela de usuários com essa patologia de visão, se dá das laterais do monitor para o centro, ou seja, para economizar o movimento dos olhos do usuário, a informação deve estar concentrada o máximo possível no centro da tela. A possibilidade de utilização de locução do texto foi apreciada pelo participante, que também julgou o ícone de acionamento de difícil visualização.

Após a difícil identificação de todas as possibilidades visuais do protótipo, o participante conseguiu prosseguir entre as telas e compreendeu o conteúdo proposto no protótipo. Apesar da dificuldade de leitura, o entrevistado não considerou excessiva a quantidade de texto por tela. Também foi descartada a hipótese de suprimir os comandos de navegação entre as telas com os controles de acessibilidade, pois segundo o entrevistado haveria um excesso de informações e possibilidades em um mesmo controle.



Terceiro participante navegando pelo protótipo

Em relação ao preenchimento do questionário por parte dos participantes, após a utilização da interface, todos os participantes foram positivos em suas avaliações e se demonstraram entusiasmados em relação a pesquisa e desenvolvimento de cursos online acessíveis. A maior carga de observações se deu em torno da disposição e contraste dos recursos de acessibilidade, sendo eles o aumento das fontes, contraste visual do fundo em relação ao texto e utilização do recurso de locução do texto.

Conclusão

A prática de teste de uso da solução foi avaliada como muito produtiva, tanto pelos participantes, que puderam expor suas opiniões em relação ao ambiente, quanto pela equipe técnica do Laboratório de Educação a Distância do IBC que pode visualizar a utilização do conteúdo entre usuários com diferentes possibilidades de visualização.

Para esta pesquisa, a observação foi encarada de forma essencial para a validação de um modelo de produção de recursos didáticos acessíveis para a internet, certificando que a abordagem e tecnologias utilizadas foram aproveitadas para o problema apresentado.

De acordo com o funcionamento da solução nos softwares propostos e do estabelecimento de uma identidade visual coerente, a pesquisa deve prosseguir como objetivo de aprimoramento da interface gráfica, estruturado na combinação de tecnologias utilizadas.

Referências

CANN, C., Ball, S. & Sutherland, A. (2003). **Towards Accessible Virtual Learning Environments**. Retrieved September 1, 2004, from TechDis Web site. Disponível em: <http://www.techdis.ac.uk/resources/VLE001.html>. Acesso em: 21 ago. 2007

HARISSON, L. & O’Grady, L. (2003) **Web Accessibility Validation And Repair: Which Tool And Why?** Library Hi Tech, 2003 21 (3)463-470. Retrieved September 1, 2004. Disponível em: <http://snow.utoronto.ca/access/evaltoolreview/validation.html> . Acesso em: 1 out. 2007

I-MAP (n.d.). **Welcome to I-Map, Tate Gallery**. Retrieved September 1, 2004. Disponível em: <http://www.tate.org.uk/imap/>. Acesso em: 19 set. 2007

MACROMEDIA (2004). **Accessibility and Macromedia Flash Player 7**. Retrieved September 1, 2004. Disponível em: <http://www.macromedia.com/macromedia/accessibility/features/flash/player.html>. Acesso em: 1 mar. 2008

PEARSON, E. & Koppi, T. (2002). **Inclusion And Online Learning Opportunities: Designing For Accessibility**. Association for Learning Technology Journal, 10(2), 17-28.

RNIB-a (n.d.). **RNIB Blind Date Game**. Retrieved September 1, 2004, from RNIB. Disponível em: <http://rnibblinddate.nomensa.com/>. Acesso em: 8 nov. 2008

RNIB-b (n.d.). **Web Access Centre**. Retrieved September 1, 2004, from RNIB. Disponível em:

Avaliação de usabilidade sobre protótipo da versão acessível online do curso presencial “Estimulação Visual Precoce”, ministrado pelo Instituto Benjamin Constant

http://www.rnib.org.uk/xpedio/groups/public/documents/publicwebsite/public_macromediaflash.hcsp. Acesso em: 8 nov. 2008

SCHMETZKE, A. (n.d.) **Web Accessibility Survey Site**. Retrieved September 1, 2004, from University of Wisconsin-Stevens Point Disponível em: <http://library.uwsp.edu/aschmetz/Accessible/websurveys.htm>. Acesso em: 15 dez. 2007

VFC (n.d.). **The Virtual Field Course**. Retrieved September, 1, 2004, from University of Leicester Web site. Disponível em: <http://www.geog.le.ac.uk/vfc/education/>. Acesso em: 23 jul. 2007

FILATRO, Andréa. **Design Instrucional Contextualizado: Educação e Tecnologia**. São Paulo: Ed. SENAC, 2006.

LUCENA, Carlos José Pereira de; FUKS, Hugo. **A Educação na Era da Internet**. Rio de Janeiro: Ed. Clube do Futuro, 2000.

MARTINS, Maria de Lourdes. **O papel da usabilidade no ensino a distância mediado por computador**. Dissertação de mestrado. CEFET-MG, 2004.