

Uma arquitetura de acessibilidade para ambientes virtuais

Charles Vieira do Nascimento
Instituto Federal do Espírito Santo
- IFES
Brasil
charlaobr@gmail.com

Crediné Silva de Menezes
Universidade Federal do Espírito
Santo – PPGI/UFES
Brasil
credine@gmail.com

Orivaldo de Lira Tavares
Universidade Federal do Espírito
Santo – PPGI/UFES
Brasil
tavares@inf.ufes.br

ABSTRACT

This paper proposes a model of accessibility for virtual environments based on Project MORFEU, considering its essential elements such as UPI, the vehicles of communication and use of templates, specifically designed to allow accessibility to the socialization of content available. To validate the proposal, we present a web system for Debate Theses constructed according to the model of accessibility.

RESUMO

Este artigo propõe um modelo de acessibilidade para ambientes virtuais baseados no Projeto MORFEU, considerando seus elementos essenciais como UPI, veículos de comunicação e utilização de templates, especialmente projetados para permitir acessibilidade, para socialização do conteúdo disponibilizado. Para validação da proposta, apresenta-se um sistema web para Debate de Teses construído de acordo com o modelo de acessibilidade.

KEYWORDS

Acessibilidade, Tecnologias Assistivas, Ambientes flexíveis, templates.

INTRODUÇÃO

Segundo (GALVÃO FILHO, 2001), as pessoas com deficiência “são vistas e tratadas como receptoras de informações e não como construtoras de seus próprios conhecimentos”. Essas pessoas têm dificuldades que limitam sua capacidade de interagir com o mundo. Essas dificuldades podem impedir que elas desenvolvam habilidades que formam a base do seu processo de aprendizagem. É importante que os ambientes valorizem socialmente esses indivíduos e estimulem a sua participação, dando ênfase ao seu desenvolvimento criativo e intelectual.

PRADO (2001) reforça que é imprescindível a construção de ambientes acessíveis, uma vez que, na maioria das vezes, os ambientes apresentam barreiras visíveis (falta de acessibilidade dos espaços) e invisíveis (forma como as pessoas são vistas pela sociedade, na maior parte das vezes representada pelas suas necessidades ou dificuldades e não pelas suas potencialidades), garantindo aos deficientes um ótimo nível de independência e autonomia, para que usufruam dos espaços com mais segurança, confiança e comodidade.

As Tecnologias Assistivas são importantes aliadas do usuário que possui necessidade especial para superar as barreiras impostas pela deficiência. Portanto, para acesso satisfatório ao conteúdo da web utilizando essas tecnologias, o conteúdo deve ser produzido seguindo padrões de acessibilidade. Um estudo realizado por Parmanto e Zeng (2005) apontou que apenas 8,81% dos websites

estão em conformidade com as prioridades do WCAG 1.0, que é o documento com as diretrizes sobre padrões de acessibilidade definidas pelo W3C. O resultado aponta que apesar de existir os padrões e legislações pertinentes, ainda se tem muito pouco conteúdo adequado, o que torna a situação ainda mais agravada.

Com a popularização e a facilidade oferecida por blogs, fóruns e wiki, dentre outros, para a criação de conteúdo, o usuário não precisa mais ter conhecimento técnico ou de linguagem de programação para criação e publicação de suas produções. Porém, as diretrizes de acessibilidade da W3C são direcionadas para desenvolvedores web e usuários que não tendo conhecimento suficiente não conseguem gerar um conteúdo totalmente acessível, pois ficam limitados ao que a ferramenta de edição lhes permite fazer.

É importante ressaltar que a acessibilidade não beneficia somente usuários deficientes. Beneficia toda população por prover ambientes que possam ser utilizados por todos, sem depender de situação, limitação ou ferramenta. Além disso, o mesmo texto de descrição de um vídeo ou figura, que proporciona acesso ao usuário deficiente visual, pode ser uma eficiente ferramenta de indexação ou busca para qualquer usuário.

Considerando a necessidade apontada, nota-se que o ideal é que o projeto de um ambiente virtual seja concebido seguindo as premissas de acessibilidade para que, em um estágio mais avançado, não se tenha que refazer muito trabalho para se adequar aos padrões de acessibilidade. Dessa forma, há uma redução de custos e de manutenção do sistema.

PADRÕES DE ACESSIBILIDADE

Existem muitas diretrizes que auxiliam o desenvolvedor de páginas web a criar da melhor forma uma interface voltada para o usuário. Porém, observa-se que as interfaces desenvolvidas, em sua maioria, são voltadas para o usuário geral e não leva em conta possíveis limitações, como as dos usuários portadores de algum tipo de deficiência.

Assim como os principais padrões para web, a principal referência como princípio de acessibilidade é do grupo World Wide Web Consortium (W3C). Esses padrões foram oficialmente produzidos pela WAI (Web Accessibility Initiative – Iniciativa de Acessibilidade na Web), que é parte da W3C responsável por prover acessibilidade à World Wide Web. Esses padrões visam incluir as pessoas com necessidades especiais na web, permitindo-lhes publicar e acessar conteúdos na web.

Como resultado dos esforços do grupo WAI, criou-se versões do documento com as diretrizes que foi intitulado “Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo Web” (Web Content Accessibility Guidelines - WCAG). Dentre os trabalhos desenvolvidos no Brasil, no sentido de promover um padrão



de acessibilidade no meio eletrônico, destaca-se o Modelo de acessibilidade do Governo Brasileiro (e-MAG).

WCAG 1.0: possui quatorze recomendações ou diretrizes que são princípios gerais de um projeto acessível (DIAS, 2007; CHISHOLM et al., 1999). Cada diretriz possui pontos de verificação associados (DIAS, 2007; Chisholm et al., 1999), que explicam como a recomendação se aplica em uma área específica.

WCAG 2.0: O desenvolvimento da versão 2.0 do WCAG foi feito com a participação dos usuários e das organizações em torno do mundo, através de comentários no processo chamado “Last Call and Candidate Recommendation”, no site da W3C (TANGARIFE e MONT’ALVÃO, 2006). Com isso, a versão final do documento WCAG 2.0, lançada em Dezembro de 2008, substituiu a versão anterior WCAG 1.0, trazendo a devida atualização às regras e recomendações de acessibilidade web (Caldwell et al., 2008).

e-MAG: apresenta um conjunto de recomendações para padronizar e facilitar o processo de acesso aos sites do Governo Brasileiro, mantendo a conformidade com os padrões internacionais, porém adequado às necessidades brasileiras. Foi criado para guiar profissionais, que fazem publicação de informações ou serviços nas páginas de sítios ou portais, tornando-os acessíveis ao maior público possível. (E-MAG, 2011).

A partir da análise de alguns modelos de ambiente já produzidos, conclui-se que as soluções resolvem basicamente problemas parciais, voltando-se para uma deficiência específica ou sem considerar a necessidade de interação do usuário com o sistema, tanto no sentido de acesso como de criação. Em ambientes voltados para aprendizagem isso se torna ainda mais crítico, pois o aprendiz deve participar ativamente construindo seus próprios conhecimentos, ou seja, o aprendiz deve ser incluído intelectualmente e não atuar apenas como receptores de informação.

Além disso, deve-se considerar para acessibilidade não somente os usuários que possuem algum tipo de deficiência, mas todas barreiras físicas ou tecnológicas que possam impedir que uma pessoa acesse integralmente e no contexto adequado o conteúdo disponibilizado.

UMA ARQUITETURA DE ACESSIBILIDADE PARA AMBIENTES VIRTUAIS

Nesta seção apresentamos uma arquitetura de acessibilidade para ambientes virtuais com flexibilidade, baseado na estrutura do MOrFEu - Multi-Organizador Flexível de Espaços Virtuais (Menezes et al, 2008), decorrente da aplicação de templates para atender a diferentes perfis.

UPI

A Unidade de Produção Intelectual (UPI) é o elemento básico de autoria do ambiente, através da qual é registrada cada produção dos usuários. O conteúdo pode utilizar todo e qualquer elemento digital suportado pela linguagem html e disponibilizado no acervo de mídias do ambiente.

O conceito de UPI apresentado permite que o conjunto de produções não fique atrelado às ferramentas. Dessa forma, todo material produzido pelos usuários são registrados e versionados, não importando se estão ou não publicados. Essa propriedade permite que uma mesma UPI seja publicada assumindo diferentes formas, através do uso do template mais adequado à necessidade do usuário.

Vcom

Uma produção composta de UPIs é tratada como um Veículo de Comunicação (VCom), sendo que cada VCom possui suas diretrizes de composição e organização.

Como exemplos práticos, pode-se citar alguns veículos bastante difundidos. Um blog é um VCom onde as produções são organizadas em forma de pilha, ou seja, a produção mais recente é apresentada no topo. Na mesma linha, um fórum é um veículo de comunicação onde as produções estão organizadas e apresentadas em forma de árvore, onde uma UPI “responde” para outra UPI ou inicia um novo ramo de publicação (nova postagem). O wiki é um exemplo de VCom onde cada página gerada é correspondente a uma UPI, sendo que as versões de cada página criada por ele coincidem com as versões de uma UPI.

Templates

A partir da concepção de CSS, difundiu-se bastante a utilização de modelos e layouts prontos, baseados nesse padrão, tanto para caracterizar a identidade visual das empresas, quanto para possibilitar ao usuário a personalização do seu espaço em ambientes colaborativos. Essa padronização permite que as páginas de um determinado site ou ambiente tenha a apresentação visual homogênea, facilitando a manutenção e atualização da sua parte visual. Os modelos utilizados são conhecidos como templates e as principais vantagens obtidas são a possibilidade de reutilização e a limpeza no código produzido.

Entretanto, para um ambiente acessível e flexível, os templates devem possuir mais responsabilidades do que somente a disposição dos elementos utilizados pela linguagem HTML. Nesta proposta, os templates são responsáveis também pelas diferentes formas que o conteúdo pode assumir para atender as necessidades dos seus usuários.

Os templates são aplicados aos VComs e a associação do modelo adequado ao usuário é feita por meio do perfil do mesmo. Dessa forma, o template carregado é o que possui maior adequação ao perfil e às preferências definidas pelo usuário.

A seguir são listados alguns exemplos de uso que podem ser viabilizados, a partir da definição proposta para os templates:

- conteúdo em formato de Libras para usuários identificados com deficiência auditiva;
- conteúdo sonoro para usuários que possuam deficiência visual ou analfabetos.
- conteúdo traduzido para a língua escolhida, de acordo com as preferências do usuário;
- conteúdo sumarizado em palavras chaves, para facilitar o acesso/busca por mecanismos de busca;
- conteúdo em formato sonoro de acordo com preferências regionais do usuário;
- conteúdo em linguagem culta ou escrito em linguagem adequada as necessidades de um dado usuário.

É importante destacar que os templates devem trabalhar em conjunto com ferramentas ou tecnologias que processem ou interpretem o conteúdo nas diferentes formas citadas acima. A responsabilidade dos templates fica por conta de preparar o conteúdo para ser corretamente utilizado por essas tecnologias.

À medida que um novo template precisa ser concebido para atender uma demanda de algum perfil de usuário, a parte ferramental, caso não exista, deve ser desenvolvida para dar suporte ao funcionamento desejado.

Perfil de usuário

Para tratar de forma adequada as diferentes necessidades dos usuários, é indispensável uma forma de separar usuários em grupos, de acordo com seus diferentes aspectos de navegação. Dessa forma, faz-se necessário a utilização de perfil para classificar e tratar essa variedade de pessoas.

Segundo Pires (1996), quando se enfoca nas características comportamentais dos usuários, é possível se extrair um melhor entendimento sobre as expectativas, desejos e necessidades das diversas categorias de usuários. Portanto, o perfil de usuário define um padrão para navegação e interação de usuários dentro do ambiente. Uma vez acessado o sistema, o usuário tem seu perfil identificado e é tratado pelo sistema de acordo com as configurações a ele relacionadas.

Na concepção de um perfil de usuário padrão, são consideradas as necessidades previamente identificadas de um determinado grupo, prevendo os possíveis tipos de requisições dos usuários e interação com as sessões do ambiente, tornando possível a antecipação de algumas ações de acordo com o tipo de contexto.

A inserção de perfis para classificação de usuários de um sistema pode oferecer benefícios individuais que promovem melhores níveis de usabilidade e acessibilidade. Entende-se que as mais representativas para a composição do perfil são: perfil do usuário, perfil do dispositivo usado e as preferências do usuário.

Modelo Proposto

Um ambiente virtual deve ser concebido para suportar e conectar os componentes que tornam viável o seu funcionamento deste ambiente de modo a atender os requisitos de acessibilidade dos usuários.

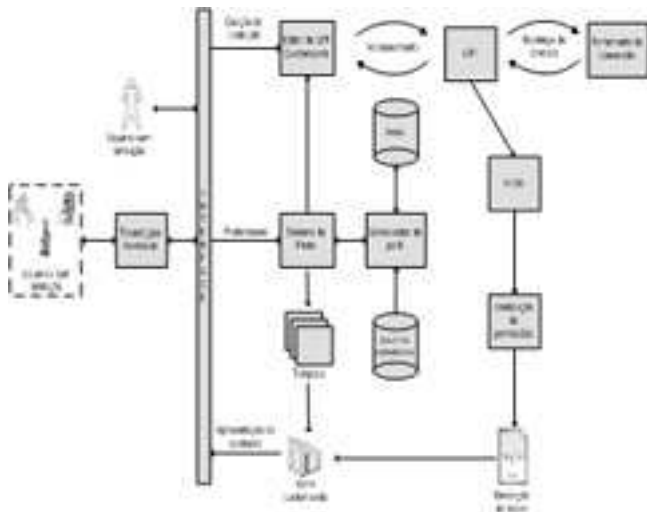


Figura 1. Arquitetura para viabilizar acessibilidade em ambientes virtuais

Para suprir essa necessidade, nesta seção, é apresentado um modelo de arquitetura que fornece componentes que contém a informação e os elementos para utilização, transformação e ligação entre os componentes de qualquer tipo entre si.

Tal arquitetura está montada sobre uma estrutura flexível de um sistema baseado em perfis, composto por um conjunto de informações capaz de tratar as diferentes características de uso a serem suportadas. A esse sistema podem ser acrescentados módulos adicionais responsáveis por funcionalidades para grupos de usuários ainda não identificados ou que não possuam um tratamento previsto.

De maneira geral, a arquitetura apresentada na Figura 1 contempla

a interação dos usuários com o ambiente, apresentando o fluxo das ações realizadas. Nessa arquitetura considera-se a necessidade tanto de acesso ao conteúdo existente, quando de criação, destacando-se a necessidade de inclusão de todos usuários também no processo de autoria das produções intelectuais.

A adequação correta do ambiente é feita baseada no sistema de perfis, que é utilizado para conduzir as decisões que são baseadas nas características relativas ao usuário. Além da adequação, todo ferramental produzido para suprir necessidades de grupos específicos de usuários é fornecido, de acordo com a demanda apontada por este sistema.

Visando aperfeiçoar o processo de tomada de decisão, são utilizados alguns parâmetros estáticos e dinâmicos, adicionando um nível de complexidade maior para um tratamento mais adequado às mudanças de necessidades de acesso que possam ocorrer em um mesmo perfil de usuário.

Com o estudo da variedade de necessidades, novos perfis são identificados. Algumas características identificadas para o indivíduo com uma necessidade específica pode aparecer combinadas com outras com frequência, indicando a necessidade de uma possível formação de um novo perfil.

UM ESTUDO DE CASO

Para exemplificar a proposta, é necessário a estruturação do conteúdo de um VCom de forma que sua estrutura e conteúdo apresentem o nível de acessibilidade desejado. O VCom utilizado para essa finalidade é o Debate de Teses, proposto em (Nevado et al. 2009) e baseado no modelo apresentado por (Rangel, 2011), ilustrado na Figura 2, e a tecnologia assistiva alvo é um leitor de telas.

O VCom Debate de Teses ilustrado tem como objetivo promover a aprendizagem, por meio do incentivo de debates com exposição de idéias (Rangel,2011). Nesse veículo, as teses são cadastradas pelos mediadores (M). Os argumentadores (A) expõem seu ponto de vista em relação à tese proposta, que é o posicionamento inicial. Os revisores (R) podem comentar os argumentos inseridos. A partir do comentário, os argumentadores têm direito a réplica. A partir da interação com os revisores, o argumentador realiza uma nova arguição a respeito da tese proposta e produz o posicionamento final. Ao final do processo, é feita a avaliação acerca do tema discutido.

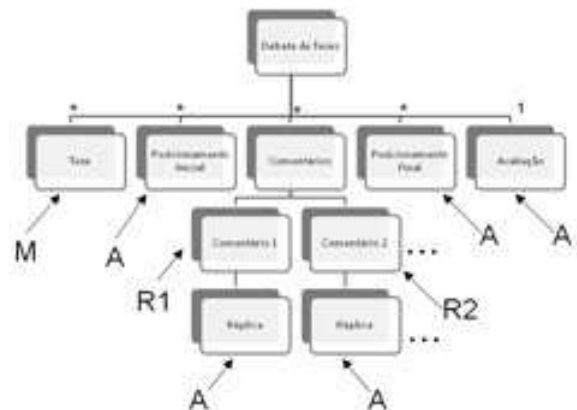


Figura 2. Estrutura do Vcom Debate de Teses

Os templates oferecem boas opções para tratar o aspecto visual dos VComs. Entretanto, quando se pensa em acessibilidade, é necessário considerar as possíveis limitações que os usuários podem apresentar. Muitos usuários com necessidades especiais não conseguem interagir com o sistema por meio apenas da informação gráfica renderizada e mostrada na tela pelo navegador web. É necessário o uso de tecnologias assistivas para possibilitar o acesso aos conteúdos disponibilizados.

Apesar das tecnologias assistivas possibilitarem o acesso ao conteúdo produzido no ambiente, é importante salientar que uma composição de UPIs, como é feita nos VComs, muitas vezes se apoia no resultado apresentado na tela para ser compreendida a relação entre os elementos dessa composição. Considerando isso, torna-se essencial que a estrutura do VCom seja descrita de forma alternativa para os usuários dessas tecnologias, possibilitando um entendimento similar aos que acessam da forma convencional.

A linguagem XML torna possível a representação de conteúdos de documentos com algum nível de complexidade, atendendo à possibilidade de estruturação dos conteúdos do VCom e publicação em formato independente da informação gráfica. O documento XML é gerado de forma que seja corretamente legível para a tecnologia usada para acesso ao VCom.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<?xml-stylesheet type="text/xml" href="debatedeteses.xml"?>
<debatedeteses>
  <tese>
    <tese>
      <autor>autor</autor>
      <upi>conteudo</upi>
    </tese>
    <posicinico>
      <autor>autor</autor>
      <upi>conteudo</upi>
    </posicinico>
    <comentarios>
      <comentario>
        <autor>autor</autor>
        <upi>conteudo</upi>
        <replica>
          <autor>autor</autor>
          <upi>conteudo</upi>
        </replica>
      </comentario>
      <comentario>
        <autor>autor</autor>
        <upi>conteudo</upi>
        <replica>
          <autor>autor</autor>
          <upi>conteudo</upi>
        </replica>
      </comentario>
    </comentarios>
    <posicfinal>
      <autor>autor</autor>
      <upi>conteudo</upi>
    </posicfinal>
    <avaliacao>
      <autor>autor</autor>
      <upi>conteudo</upi>
    </avaliacao>
  </tese>
</debatedeteses>
```

Figura 3. Template para ser utilizado com Leitor de telas

Um exemplo de arquivo XML para representar as UPIs estruturadas neste Vcom é apresentado na Figura 3.

No XML gerado, os dados das tags autor e upi são preenchidos respectivamente pelo nome do usuário que criou a UPI e o conteúdo propriamente dito. Para simplificar o entendimento, esses dados foram mostrados de maneira genérica na imagem. No momento da exibição do Vcom, o documento XML é gerado com todos os dados referentes às UPIs a ele vinculadas nas respectivas seções.

Devido à variedade de necessidades especiais existentes e, conseqüentemente, de tecnologias assistivas produzidas, são necessários templates para serem utilizados com os dados formatados em XML, tornando o VCom acessível ao tipo de necessidade identificado. De maneira similar ao que acontece com as páginas HTML e estilos em CSS, um template para XML pode ser definido utilizando-se arquivos XSL, as folhas de estilo para XML.

Dessa forma, o conteúdo do VCom a ser recuperado é estruturado em XML e a forma como será “visualizada” pela tecnologia é definida pelo template. Dentre os benefícios dessa representação, tem-se a garantia de interdependência, escalabilidade, flexibilidade e acessibilidade a diferentes usuários e tecnologias.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<?xml-stylesheet type="text/xml" href="debatedeteses.xml"?>
<debatedeteses>
  <tese>
    <tese>
      <autor>autor</autor>
      <upi>conteudo</upi>
    </tese>
    <posicinico>
      <autor>autor</autor>
      <upi>conteudo</upi>
    </posicinico>
    <comentarios>
      <comentario>
        <autor>autor</autor>
        <upi>conteudo</upi>
        <replica>
          <autor>autor</autor>
          <upi>conteudo</upi>
        </replica>
      </comentario>
      <comentario>
        <autor>autor</autor>
        <upi>conteudo</upi>
        <replica>
          <autor>autor</autor>
          <upi>conteudo</upi>
        </replica>
      </comentario>
    </comentarios>
    <posicfinal>
      <autor>autor</autor>
      <upi>conteudo</upi>
    </posicfinal>
    <avaliacao>
      <autor>autor</autor>
      <upi>conteudo</upi>
    </avaliacao>
  </tese>
</debatedeteses>
```

Figura 4. Template para ser utilizado com Leitor de telas

Em alguns casos, algumas seções do Vcom devem estar disponíveis somente para alguns usuários. Nestes casos, a definição do que será exibido é feita ao gerar o XML. Esse arquivo XML irá conter o conteúdo que o usuário corrente possuir permissão para acessar.

utilizando a tecla de tabulação do teclado. O exemplo do template para leitor de tela foi usado por ser de fácil visualização da necessidade de que seja considerado o ponto de vista do usuário alvo para sua criação e validação.

A utilização do segundo exemplo de template torna possível que o usuário traduza o conteúdo escrito em português para a linguagem de sinais Libras. Para isso, é utilizada a ferramenta assistiva Player Rybena para fazer a tradução.



Figura 7. Debate de teses para usuários que entendem Libras

O papel do template é preparar o conteúdo para que seja possível esse processo de tradução. No template proposto, os textos do Vcom são fornecidos na forma de link, de forma que ao ser clicado, o Rybena é aberto e as imagens com a tradução são exibidas. O processo definido pelo template passa o texto clicado como parâmetro para a ferramenta externa, que por sua vez processa a informação recebida e retorna no formato pretendido.

A figura 7 mostra o mesmo debate do Vcom criado a partir do segundo template proposto. Como se pode observar, ao clicar no texto desejado, o player de tradução é aberto com uma animação com o correspondente em Libras.

A exemplo do Vcom Debate de Teses utilizado como exemplo, as propostas apresentadas podem ser implantadas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) para atender a diversidade de usuários e necessidades encontradas. Considerando-se a flexibilidade proposta, pode-se obter um AVA a partir de uma instância do MORFEu.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo desenvolvido mostrou que a tarefa de prover acessibilidade em um ambiente com o MORFEu, que foi concebido para ser flexível e acessível pela maior variedade de usuários possível, não é fácil. É necessário um esforço muito maior, mas que pode ser compensado pelos grandes benefícios que podem ser alcançados, dentre os quais se destaca a inserção no meio digital do usuário até então excluído.

Durante a pesquisa, observou-se também que somente seguir as recomendações de acessibilidade não é suficiente. Deve-se considerar o dispositivo que está fazendo acesso às páginas e prover a melhor compatibilidade possível, para que se tenha a melhor experiência com a tecnologia usada. As tecnologias assistivas, além de serem os principais alvos dos templates, também são importantes ferramentas de teste e validação, durante o desenvolvimento de um sistema que tenha preocupações com acessibilidade.

As soluções propostas nesse trabalho não resolvem totalmente os problemas de acessibilidade, mas ajudam a minimizar as dificuldades, contribuindo para o amadurecimento dos estudos sobre esse assunto. Como continuidade do trabalho, faz-se necessário o aperfeiçoamento do modelo proposto, um processo que naturalmente acontece com o amadurecimento obtido durante o desenvolvimento do sistema.

Para atender a grande variedade de perfis que deverá acessar o MORFEu, é necessário a criação de novos templates. Para isso, é importante que exista um editor de templates disponível para os usuários que não tenham conhecimento técnico para fazer a sua programação. Disponibilizar ferramentas aos usuários que não sabem realizar algumas tarefas, por falta de conhecimento, também é uma forma de prover acessibilidade.

É importante ressaltar que, com a disseminação dos recursos de Informática aplicados à Educação, as preocupações com acessibilidade no ambiente educacional vão além das instalações físicas, tornando imprescindíveis estudos para que os sistemas utilizados para esse fim estejam em conformidade com a legislação (Lei de Acessibilidade) em vigor.

REFERÊNCIAS

- [1] B. CALDWELL, M. COOPER, L. REID, AND G. VANDERHEIDEN. Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0). W3C, 2008. Disponível em <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>.
- [2] CHISHOLM, W.; VANDERHEIDEN, G.; JACOBS, I. Web Content Accessibility Guidelines 1.0. W3C Recommendation, World Wide Web Consortium (W3C), Web Accessibility Initiative, MIT/CSAIL, Building 32-G530, 32 Vassar St, Cambridge, MA 02139, USA, May 1999. URL <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>. Acessado em Ago 2012.
- [3] DIAS, Cláudia. Usabilidade na WEB. Criando portais mais acessíveis. Rio de Janeiro: ALTA BOOKS. 2ª Ed. 2007. 312 p.
- [4] E-MAG. Recomendações de Acessibilidade para Construção e Adaptação de Conteúdos do Governo Brasileiro na Internet: eMag, Modelo de Acessibilidade. Versão 3.0. Agosto de 2011. Disponível em <http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG>. Acesso em: Agosto de 2012
- [5] GALVÃO FILHO, T. A. Educação especial e novas tecnologias: o aluno construindo sua autonomia. Revista Integração, Brasília: SEESP/MEC, v. 1, n. 23, ano 13, p. 24-28, 2001

- [6] MENEZES, C.S.; Nevado, R. A.; CASTRO Jr, A. N.; SANTOS L. N. MORFEu – Multi-Organizador Flexível de Espaços Virtuais para Apoiar a Inovação Pedagógica em EAD. Anais do XIX SBIE – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Fortaleza - CE, 2008.
- [7] NEVADO, R., DALPIAZ, M.M., MENEZES, C.S. (2009) “Arquitetura Pedagógica para Construção Colaborativa de Conceituações”. Anais do Csbic – Wie2009 – Workshop de informática na escola. Bento Gonçalves, RS.
- [8] PARMANTO, B.; ZENG, X. Metric for web accessibility evaluation. Journal of the American Society for Information Science and Technology, v. 56, n. 13, 2005, p.1394-1404,.
- [9] PIRES, J. P. O perfil dos usuários de caixas-automáticos em agências bancárias na cidade de Curitiba. Dissertação de Mestrado em Administração. Programa de Pós-graduação em Administração, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, 1996.
- [10] PRADO, A. R. A. (2001). Ambientes Acessíveis, In Município acessível ao cidadão, São Paulo: CEPAM, 2001.
- [11] RYBENÁ, 2005. Disponível em <<http://www.rybena.org.br/>> Acesso em Outubro 2012.
- [12] RANGEL, V. G.. VCom: uma abordagem para modelagem de ambientes colaborativos. 2011. 108 f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico
- [13] TANGARIFE, Timóteo; MONT'ALVÃO, Cláudia. Otimizando e Adaptando Acessibilidade Web. 7º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. Paraná, 2006