

---

# Uma ferramenta para avaliação de ambientes *e-learning* quanto aos aspectos da acessibilidade visual

Willian Ferlin<sup>1</sup>, Avani de Kemczinski<sup>1</sup>, Isabela Gasparini<sup>1,3</sup>, Maria do Carmo Duarte Freitas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciência da Computação  
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Joinville, SC – Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Ciências e Gestão da Informação  
Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Curitiba, PR – Brasil

<sup>3</sup>Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Porto Alegre, RS – Brasil

willian.ferlin@gmail.com, {avanilde, isabela}@joinville.udesc.br,  
mcf@ufpr.br

**Abstract.** *The accessibility in computing provides an opportunity for all to use the resources that the computer has to offer, eliminating the technological barriers existing in human-computer interaction. Therefore, the presence of accessibility in E-learning Environments (AEs) is vital, because makes its unconditional and unrestricted access to any user. In this context, a set of item is presented to be questioned to inquire the presence of the criteria of visual accessibility in the AEs. This work collaborates for the aiming of a society based on the premises of social and digital inclusion, where the access to the information if makes necessary and constant.*

**Resumo.** *A acessibilidade na informática consiste em propiciar a qualquer indivíduo oportunidades de usar os recursos que o computador oferece, eliminando assim as barreiras tecnológicas existentes na interação humano-computador. Diante disso, a presença dos aspectos de acessibilidade em Ambientes E-learning (AEs) é imprescindível, pois torna o seu acesso irrestrito e incondicional a qualquer usuário. Neste contexto, apresenta-se um conjunto de itens a serem questionados para averiguar a presença dos critérios de acessibilidade, focados na deficiência visual nos AEs. Espera-se com este, facilitar a utilização dos ambientes virtuais tanto pelos formadores quanto por aprendizes com necessidades especiais visuais. Este trabalho colabora para o direcionamento de uma sociedade pautada nas premissas de inclusão social e digital, onde o acesso à informação se faz necessário e constante.*

## 1. Introdução

Em tempos da sociedade do conhecimento, o acesso à informação representa uma peça-chave, a partir da qual caminhos dentro do ambiente social são contemplados. À primeira vista, isso decorre do contato com as tecnologias de informação e comunicação (TICs), seja através do reconhecimento inicial do conteúdo em formato digital, ou da

---

construção de novas ferramentas capazes de atender às demandas permanentes do mundo da informação.

Encontram-se aqui os Ambientes *E-learning* (AEs), que são sistemas computacionais disponíveis na internet que têm por objetivo ampliar o acesso a educação e a informação, onde o professor e o aluno estão separados fisicamente no espaço e/ou no tempo [Almeida 2003]. Como exemplo desses tipos de sistemas citam-se o *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*<sup>1</sup> (Moodle), Sakai<sup>2</sup>, Ambiente de Ensino-Aprendizagem Adaptativo na Web<sup>3</sup> (AdaptWeb), TelEduc<sup>4</sup>, o projeto Tecnologia da Informação para o Desenvolvimento da Internet Avançada - Aprendizado Eletrônico<sup>5</sup> (TIDIA-AE) entre outros, que foram desenvolvidos em plataforma de *software* livre e são destinados ao suporte de atividades educacionais via Internet.

A busca pelo desenvolvimento de sistemas computacionais que atendam o maior número de usuários possíveis é um grande desafio. Para [Melo e Baranauskas 2005], este fato passa a existir devido a necessidade de se oferecer qualidade de vida a todos, atendendo as exigências de parcelas da sociedade anteriormente excluídas. Neste cenário encontram-se as pessoas com necessidades especiais visuais (cegas, com visão subnormal ou baixa visão, daltônicos, e com problemas relacionados à visão).

O Censo Demográfico de 2000 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apresenta que no Brasil existem 16.644.842 indivíduos incapazes, com alguma ou grande dificuldade permanente de enxergar [IBGE 2000]. Os AEs necessitam ser acessíveis a qualquer tipo de usuário, seja ele portador de necessidade especial ou não. A função destes ambientes é auxiliar o processo de ensino-aprendizagem sem julgar qual usuário poderá utilizar seus serviços, pois todos têm o direito à educação e à informação. Porém, apesar de existirem vários AEs, um contingente de indivíduos está fora deste universo de consumo e produção de dados, principalmente pelas dificuldades no acesso a estes ambientes, devido a não-adoção dos padrões de acessibilidade na definição das interfaces. Com efeito, estes excluídos estão alheios ou dificilmente se revelam no alcance das necessidades de cidadania e interação social.

Frente a isto, este artigo apresenta uma análise dos aspectos de acessibilidade no contexto da *web* e também uma ferramenta, que visa auxiliar o usuário na averiguação de critérios de acessibilidade visual presentes em AEs. Assim, a ferramenta facilita a escolha e utilização de ambientes tanto por formadores quanto pelos aprendizes com necessidades especiais visuais, e viabilizando formas de inclusão social e digital.

## 2. Acessibilidade

A legislação brasileira, através do Decreto n° 5.296 [Brasil 2004], define o termo acessibilidade como a “condição para utilização, de forma segura e autônoma, total ou

---

<sup>1</sup> <http://moodle.org/>

<sup>2</sup> <http://sakaiproject.org/>

<sup>3</sup> <http://adaptweb.sourceforge.net/>

<sup>4</sup> <http://www.teleduc.org.br/>

<sup>5</sup> <http://tidia-ae.incubadora.fapesp.br/portal>

---

assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida”.

A acessibilidade não se restringe apenas às pessoas com deficiência (ex. perceptual, cognitiva, motora e múltipla), mas está ligada a qualidade de vida de toda a sociedade, independentemente de condições fisiológicas.

Seis quesitos básicos (ver Tabela 1) são apresentados em [MÍDIA e deficiência 2003] que devem ser verificados para que uma sociedade seja considerada acessível: arquitetônica, comunicacional, metodológica, instrumental, programática e atitudinal.

**Tabela 1. Tipos de acessibilidade**

<b>Acessibilidade</b>	<b>Fundamento</b>
Arquitetônica	Evitar barreiras ambientais físicas nas casas, nos edifícios, nos espaços ou equipamentos urbanos e nos meios de transportes individuais ou coletivos.
Comunicacional	Não há barreiras na comunicação interpessoal (face-a-face, língua de sinais), escrita (jornal, revista, livro, carta, apostila, incluindo textos em braile, uso do computador portátil) e virtual (acessibilidade digital).
Metodológica	Eliminar barreiras nos métodos e técnicas de estudo, de trabalho, de ação comunitária e de educação dos filhos.
Instrumental	Evitar barreiras nos instrumentos, utensílios e ferramentas de estudo, de trabalho e de lazer ou recreação.
Programática	Não permitir barreiras invisíveis embutidas em políticas públicas e normas ou regulamentos.
Atitudinal	Eliminar preconceitos, estigmas, estereótipos e discriminações.

A denominada acessibilidade tecnológica não constitui outro tipo de acessibilidade, pois o aspecto tecnológico deve permear os demais, à exceção da acessibilidade atitudinal [MÍDIA e deficiência 2003].

No contexto da *web*, a principal característica, de acordo com [Gonçalves e Pimenta 2005], é a flexibilidade dos elementos de informação e da forma de interação do usuário. Esta flexibilidade é a representação da facilidade de acesso e utilização de páginas na Internet permitindo que qualquer pessoa, independente se esta possuir alguma limitação fisiológica, ou estando em diferentes ambientes e situações e com equipamentos ou navegadores distintos possa usufruir seu conteúdo.

Se um ambiente *Web* é desenvolvido sem a preocupação de ser acessível para todos, estará causando dificuldades para usuários com necessidades especiais de alcançarem seus objetivos. A problemática é ainda maior quando se trata de AEs, pois estes possuem a finalidade de mediar o processo de ensino-aprendizagem na aquisição de conhecimentos ao usuário-aprendiz.

Essa população negligenciada digitalmente devido às condições e restrições impostas pela tecnologia, fez despertar iniciativas de organizações em diversas partes do mundo, que se engajaram na elaboração de normas, padrões e recomendações para o design de páginas *web* a fim de torná-las acessíveis aos cidadãos com diversas formas de dificuldades no acesso a informação digital.

### **2.1. Iniciativas para a Acessibilidade na Web**

A legislação nacional e internacional tem se mostrado atuante na elaboração de leis e normas técnicas relacionadas à inclusão social de pessoa com deficiência, na promoção da acessibilidade e no o acesso universal à informação.

No Brasil o acesso à informação é um direito constitucional. O Decreto nº 5.296 [Brasil 2004] de 2 de dezembro de 2004 especifica a obrigatoriedade da acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos da administração pública. A Austrália, por meio da *Human Right & Equal Opportunity Commission*<sup>6</sup> (HEROC) estabelece que o acesso às informações e serviços on-line, relacionadas com emprego, educação, prestação de serviços, entre outros, através da rede mundial seja possível para pessoas com deficiência. Nos Estados Unidos se faz presente a *Section 508*<sup>7</sup> que define critérios de acessibilidade e regras a serem seguidas na área de tecnologia de informação e, sobretudo para garantir a acessibilidade das informações e aplicações disponibilizadas na Internet.

No continente europeu merecem destaque o Centro de Engenharia de Reabilitação em Tecnologias de Informação e Comunicação<sup>8</sup> (CERTIC) de origem portuguesa; a Britânica *Equality and Human Rights Commission*<sup>9</sup>, a Fundação Espanhola *Seminário Iberoamericano sobre Discapacidad y Accesibilidad en la Red*<sup>10</sup> (SIDAR). Na França as recomendações internacionais para a acessibilidade na Internet devem ser aplicadas nos *sites* da administração pública, como previsto no artigo 25 do Projeto de Lei<sup>11</sup> aprovado em 21 de outubro de 2004. A *Web Accessibility Initiative*<sup>12</sup> (WAI) do *World Wide Web Consortium* (W3C) publicou em 1999 um documento chamado de *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) 1.0, no qual consiste em uma série de recomendações para que os desenvolvedores tornem os *sites* acessíveis para todas as pessoas. As diretrizes de acessibilidade segundo [W3C-WAI 1999], abordam dois temas principais: (1) Assegurar uma transformação harmoniosa (diretrizes 1 a 11), e (2) Tornar o conteúdo compreensível e navegável (diretrizes 12 a 14).

A Tabela 2 descreve todas as diretrizes especificadas no WCAG 1.0 [W3C-WAI 1999].

**Tabela 2. Diretrizes para a acessibilidade de conteúdo da web**

Diretriz	Descrição da Diretriz
1	Fornecer alternativas ao conteúdo sonoro e visual.
2	Não recorrer apenas à cor.
3	Utilizar corretamente marcações e folhas de estilo.
4	Indicar claramente qual o idioma utilizado.
5	Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa.
6	Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente.
7	Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.
8	Assegurar a acessibilidade direta de interfaces do usuário integradas.
9	Projetar páginas considerando a independência de dispositivos.
10	Utilizar soluções de transição.
11	Utilizar tecnologias e recomendações do W3C.
12	Fornecer informações de contexto e orientações.
13	Fornecer mecanismos de navegação claros.
14	Assegurar a clareza e a simplicidade dos documentos.

<sup>6</sup> <http://www.hreoc.gov.au/>

<sup>7</sup> <http://www.section508.org/>

<sup>8</sup> <http://www.acessibilidade.net/>

<sup>9</sup> <http://www.equalityhumanrights.com>

<sup>10</sup> <http://www.sidar.org>

<sup>11</sup> <http://www.senat.fr/leg/tas04-018.html>

<sup>12</sup> <http://www.w3.org/WAI/>

---

Os problemas mais sérios em relação à acessibilidade na Internet, relacionam-se às pessoas com deficiência visual, visto que as páginas *web* são visuais, e praticamente todo o conteúdo é textual e gráfico [Nielsen, 2000]. Com isso apresentam-se os aspectos que estão relacionados a esta deficiência.

## 2.2. Deficiência Visual

Sob a denominação de deficiência visual está um amplo número de distúrbios visuais, com características diversas. Nesta limitação sensorial encontram-se os casos de cegueira, baixa visão e daltonismo.

A cegueira [GRANDE Enciclopédia Médica 1982] é perda da visão, como resultado de uma perturbação das funções oculares. Esta pode ser congênita ou – o que é mais freqüente – adquirida devido a uma infecção, degeneração de tecidos, acidente, carência nutricional, diabete, e assim por diante. Para navegar em um AE, o indivíduo cego faz utilização de um *software* com sintetizador de voz<sup>13</sup>, ou também denominado Leitor de Tela. Porém o usuário só terá sucesso no acesso e na interpretação das informações dispostas no ambiente, se este foi desenvolvido e/ou contempla recursos acessíveis. Por exemplo, se o AE permite que o usuário navegue pelo seu ambiente utilizando apenas o teclado, apresentando uma seqüência de tabulação<sup>14</sup> correta, ou ainda, se o AE permite utilizar atalhos<sup>15</sup> acessíveis pelo teclado.

Em [Carvalho et al. 1994] citado na publicação Acessibilidade - discurso e prática no cotidiano das bibliotecas [Pupo, Melo e Pérez Ferrés 2006, p. 74], a baixa visão ou deficiência visual parcial é definida como a perda severa de visão, impossível de correção, tanto por tratamento clínico, cirúrgico, quanto por óculos convencionais; refere-se também a qualquer grau de enfraquecimento visual que cause incapacidade funcional e diminua o desempenho da visão. Neste caso, o indivíduo possui auxílio de recurso não-ópticos e ópticos, pois a visão existe, mesmo sendo limitada. Como exemplo de recursos ópticos que ajudam a melhorar o desempenho visual através da ampliação da imagem tem-se os óculos, lupas e telescópios. Um AE também pode conter características semelhantes, por exemplo, a funcionalidade de “zoom”, que permite o aumento e a diminuição da escala de visualização do texto. Um outro recurso é a funcionalidade de alto contraste, que altera a cor de fundo para escuro e a fonte de texto para brilhante auxiliando usuários especiais. Os recursos não-ópticos também podem ser úteis para usuários com baixa visão.

Denomina-se daltonismo [GRANDE Enciclopédia Médica 1982] a incapacidade para distinguir uma ou mais cores. Essa anomalia pode ser adquirida após uma enfermidade da retina ou do nervo óptico, ou ser congênita, transmitida por herança ligada aos cromossomos sexuais. Na prática, o daltônico possui dificuldades quando as informações dispostas no AE possuem destaque apenas pela diferenciação de cores. Por

---

<sup>13</sup> Aplicativo que viabiliza a leitura de informações textuais via sintetizador de voz e assim pode ser utilizado por pessoas com deficiência visual, por pessoas que estejam com a visão direcionada a outra atividade, ou até mesmo por aquelas que tenham dificuldade para ler [Pupo, Melo e Pérez Ferrés 2006].

<sup>14</sup> Utiliza-se o atributo “tabindex” para prover a tabulação ordenada do documento, por exemplo, em links e campos de formulário.

<sup>15</sup> Utiliza-se o atributo “accesskey”, para prover teclas de atalho a links e campos de formulário mais importantes.

---

exemplo, quando uma explicação importante, um aviso crítico, ou ainda uma mensagem qualquer que mereça a atenção do usuário, está destacada do restante do texto somente pela coloração. Acrescentando a isso, os indivíduos monocromáticos podem ainda serem impossibilitados de acessar às informações no AE, ou obterem de forma ilegível, quando o tom da cor do texto se confunde com a cor do ambiente.

Assim, apresenta-se a ferramenta de avaliação da acessibilidade visual em AEs proposta neste trabalho.

### 3. Ferramenta de Avaliação

O termo “avaliação” é conceituado como o processo sistemático de coleta de dados, e este é responsável por informar o modo como os usuário devem utilizar um produto para uma determinada tarefa em um certo tipo de ambiente [Preece, Rogers e Sharp 2005].

Em se tratando de AE, é necessário entender o procedimento de avaliação de *software*, identificando mecanismos de atendimento as necessidades do usuário em relação ao produto. Avaliar *software* é um processo de classificar situações específicas em função de parâmetros pré-estabelecidos, que devem ser avaliados por uma série de normas, entre elas a NBR ISO/IEC 9126-1 [NBR ISO/IEC 9126-1 2003] que trata da qualidade de produto de *software*. Este modelo categoriza os atributos de qualidade em seis características (funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade) as quais são, por sua vez, subdivididas em subcaracterísticas.

Em relação a acessibilidade, tem-se que ela está intimamente relacionada à usabilidade. Em [Melo e Baranauskas 2005] enfatiza-se que no uso de sistemas computacionais, a acessibilidade tem sido com frequência percebida como uma característica necessária à qualidade no uso, ou seja, à usabilidade. Segundo as autoras, a usabilidade diz respeito à capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso. Já a acessibilidade diz respeito à flexibilidade proporcionada para o acesso à informação e à interação, de maneira que usuários com diferentes necessidades possam acessar e usar esses sistemas.

É proposto em [Lima et. al. 2000] uma tabela com características de qualidade *web*, onde aloca a acessibilidade como um item da usabilidade. Na norma sobre avaliação de qualidade de produto de *software* da ISO/IEC 9126-1 a característica “Usabilidade” é descrita como a “capacidade do produto de *software* de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições específicas”. A Tabela 3 descreve as respectivas subcaracterísticas desse critério.

Sobre a “Conformidade”, entende-se que a acessibilidade também está contemplada neste item, visto que existem normas e regulamentações específicas sobre a acessibilidade, como por exemplo, as diretrizes especificadas no WCAG 1.0 [W3C-WAI 1999]. Conclui-se que a acessibilidade e usabilidade são conceitos que estão relacionados, pois ambos buscam a satisfação do usuário. Desta maneira, as questões desenvolvidas estão associadas às subcaracterísticas do critério “Usabilidade”, seguindo

assim os autores citados, e validando-o nos procedimento de avaliação de *software*, neste caso AEs.

**Tabela 3. Subcaracterísticas do critério Usabilidade da NBR ISO/IEC 9126-1.**

Subcaracterísticas da “Usabilidade”	Fundamento: capacidade do AE de...
Inteligibilidade	Possibilitar ao usuário compreender se o <i>software</i> é apropriado e como ele pode ser usado para tarefas e condições de uso específicas.
Apreensibilidade	Possibilitar ao usuário aprender sua aplicação.
Operacionalidade	Possibilitar ao usuário operá-lo e controlá-lo.
Atratividade	Ser atrativo ao usuário.
Conformidade	Estar de acordo com normas, convenções, guias de estilo ou regulamentações relacionadas à usabilidade.

Existem métodos e entidades que fornecem recomendações de como tornar *sites* acessíveis para todos os usuários. Contudo, estes são técnicos, focados para o desenvolvedor, e de difícil compreensão, além de não tratarem especificamente de AEs. Frente a isso, elaborou-se um conjunto de itens a serem questionados para garantir a acessibilidade em AEs, com foco na deficiência visual, com base nas recomendações do WCAG 1.0 [W3C-WAI 1999]. Foram elencados 13 (treze) aspectos de acessibilidade que os AEs devem atender para serem acessíveis aos usuários com necessidades especiais visuais. Para cada aspecto elaborou-se um ou mais itens a serem questionados.

Na seqüência apresentam-se as 26 (vinte e seis) perguntas que compõe a ferramenta de avaliação, e suas respectivas subcaracterísticas associativas.

---

**Aspecto 1: Fornecer alternativas para transmitir as informações que não estão em forma de texto.**

1. (*Conformidade*) O AE permite definir para cada elemento não textual, tal como uma imagem, vídeo, áudio ou animação, um equivalente textual? Ajuda: Um equivalente textual é uma descrição em forma de texto. Para os elementos não textuais presentes no ambiente, é possível definir uma descrição textual?

2. (*Conformidade*) O AE permite definir para cada elemento não textual, tal como uma imagem, vídeo, áudio ou animação, um equivalente textual? Ajuda: Um equivalente textual é uma descrição em forma de texto. Para os elementos não textuais presentes no ambiente, é possível definir uma descrição textual?

---

**Aspecto 2: Permitir adicionar uma transcrição textual para o conteúdo multimídia.**

3. (*Conformidade*) Para arquivos de áudio o AE permite adicionar uma transcrição textual possível de ser interpretada por um leitor de tela? Ajuda: O AE permite ao usuário definir um texto descritivo equivalente para todos os diálogos sonoros e para todos os tipos de sons, assim transcrevendo textualmente as informações que estão sendo transmitidas pelo arquivo sonoro?

4. (*Conformidade*) Para apresentações multimídia, como vídeos ou animações, é fornecido pelo AE um método equivalente, por exemplo, um arquivo texto descrevendo as cenas do vídeo? Ajuda: O AE permite que vídeos e animações possam ser transmitidos utilizando um método equivalente para detalhamento da imagem e do som, deste modo permitindo que utilizadores de leitor de tela possam compreender a informação?

---

**Aspecto 3: Fornecer alternativas para acessar o conteúdo de suas páginas.**

5. (*Conformidade*) O AE permite definir uma página alternativa textual para cada página existente? Ajuda: Uma página alternativa textual é uma página somente com elementos textuais que possuem exatamente o mesmo conteúdo da página original. Este recurso é importante para usuários que utilizam leitor de tela. O AE garante este recurso?

6. (*Conformidade*) Quando o usuário atualiza sua página, o AE lembra-o de atualizar também a página textual? Ajuda: O AE deve avisar o usuário para atualizar a página textual juntamente com a página original. Isso ocorre?

---

**Aspecto 4: Se apresentar de maneira legível a usuários com necessidades especiais visuais.**

7. (*Atratividade*) As cores de fundo e de texto do AE são suficientemente contrastantes? Ajuda: Os tons de cor do fundo e do texto no AE possuem um contraste significativo para que quando vistas por pessoas com cromodeficiência ou em telas monocromáticas (tons de cinza) possam ser distinguidas facilmente?

8. (*Atratividade*) Existe contraste de cor entre *links* e as outras cores do ambiente e de texto? Ajuda:

---

---

Cores usadas no AE para expressar *links* são suficientemente diferenciadas do texto?

9. (*Operacionalidade*) O AE possui a função de visualização de alto contraste? Ajuda: A função de visualização alto contraste altera a cor de fundo para escuro e a fonte de texto para brilhante auxiliando usuários especiais. O AE possui tal funcionalidade?

**Aspecto 5: Tornar previsível o local ou a funcionalidade de seus elementos.**

10. (*Atratividade*) Existe um padrão de estilo para todas as páginas do AE? Ajuda: Uma padronização das páginas no AE auxilia o usuário a se localizar e navegar. Isso é fácil de perceber?

11. (*Atratividade*) O layout das interfaces do AE se adaptam às diferentes resoluções de tela? Ajuda: Um layout correto significa que ele se ajusta ao tipo de resolução, possui a mesma aparência e nenhum dado fica indisponível mesmo que as vezes apresentem barras de rolagem. O AE possui um layout correto independente da resolução de tela utilizada pelo monitor?

**Aspecto 6: Permitir que seus componentes e funcionalidades sejam operáveis pela interface do teclado.**

12. (*Conformidade*) Existem atalhos disponíveis através do teclado no AE? Ajuda: Ações frequentes devem estar disponíveis através de atalhos. Por exemplo: Alt + A para aumentar a visualização do ambiente. O AE faz isso de alguma forma?

13. (*Conformidade*) O AE proporciona uma seqüência lógica de tabulação quando o usuário utiliza a tecla “tab” para percorrer a página? Ajuda: A navegação pelos elementos presentes numa página pode ser feita utilizando a tecla “tab”. Esta funcionalidade é utilizada pelo AE?

**Aspecto 7: Auxiliar o usuário a se localizar no ambiente.**

14. (*Conformidade*) Está disponível no AE um mapa do *site* ou algum guia para o usuário se localizar no ambiente? Ajuda: Um mapa é uma visão global do ambiente. Este recurso ou algum similar é oferecido pelo AE?

**Aspecto 8: Auxiliar a navegação do usuário pelo ambiente.**

15. (*Conformidade*) O AE fornece ferramentas navegacionais que auxiliam o aprendiz a usar o sistema? Ajuda: Exemplos de ferramentas navegacionais são sistemas de pesquisa, navegação guiada, barra de navegação, etc. Alguma opção é disponível?

16. (*Conformidade*) O AE fornece um método que permite o usuário que utiliza um leitor de tela “pular” o menu de navegação? Ajuda: Se o AE possui um conjunto de *links* de navegação (menu) este pode ser omitido, evitando assim a sua leitura a cada página visitada durante a navegação?

**Aspecto 9: Permitir que o usuário controle limites de tempo em sua leitura ou interação pelo ambiente.**

17. (*Conformidade*) Quando uma resposta com tempo definido é requerida pelo AE, o usuário é alertado de alguma forma até o prazo limite? Ajuda: Páginas podem ser projetadas de forma a desaparecer ou expirar se uma resposta não for recebida dentro um limite de tempo. O AE informa ao usuário através de texto ou som que o tempo de resposta está acabando?

**Aspecto 10: Dispor de informações e ajudas para o usuário adicionar seu material didático ou documento no ambiente.**

18. (*Inteligibilidade*) O AE fornece informações sobre os tipos de documentos que podem ser inseridos ou disponibilizados? Ajuda: A apresentação dos tipos de documentos que podem ser utilizado no AE antes da inserção orienta o autor em seu planejamento. Os tipos de documentos mais comuns utilizados em AE são html, pdf, txt, ppt, xls, os, jpeg, mpeg, etc. Essa informação é disponibilizada pelo ambiente?

19. (*Inteligibilidade*) O AE possui um sistema de ajuda ou tutoriais para auxiliar o autor na elaboração de documentos acessíveis? Ajuda: O usuário dispõe de auxílios oferecidos pelo AE na construção de materiais didáticos acessíveis?

**Aspecto 11: Emitir avisos antes de executar tarefas automáticas, a fim de auxiliar usuários com necessidades especiais visuais.**

20. (*Conformidade*) *Links* que abrem novas telas no AE notificam o usuário através de um texto ou de um som que será aberta uma nova janela naquela opção, antes de efetuar a ação? Ajuda: Os usuários de leitor de tela não identificam quando o sistema abre automaticamente uma nova janela/tela. A identificação que o *link* vai abrir a nova janela antes mesmo que o usuário selecionou a ação ajuda no entendimento. Isso é realizado pelo AE?

**Aspecto 12: Possuir funcionalidades e operações para personalizar o ambiente de acordo com o usuário.**

21. (*Operacionalidade*) O AE permite que textos sejam complementados com apresentações gráficas ou sonoras? Ajuda: Um maior número de elementos adicionados ao texto tais como gráficos e sons



---

podem facilitar a compreensão da informação por diferentes grupos de usuários. O AE permite a adesão destes elementos auxiliares junto ao texto?

22. (*Operacionalidade*) Existe a possibilidade do aprendiz assistir os documentos disponíveis no AE de acordo com suas preferências, como todo o conteúdo em formato texto ou apenas áudio? Ajuda: O AE dispõe ao aprendiz uma escolha para visualizar o material de aprendizagem, como por exemplo todo o material em formato texto ou gráfico ou sonoro?

23. (*Operacionalidade*) O AE permite a diminuição e o aumento da escala de visualização (“Zoom”)? Ajuda: Uma alternativa de aumentar e diminuir o conteúdo (letras, fontes, figuras, etc.) do ambiente através do zoom é disponibilizada pelo AE?

24. (*Atratividade*) O AE disponibiliza opções de outros idiomas para os usuários? Ajuda: O usuário tem opções de idioma para usar o AE de forma personalizada?

**Aspecto 13: Tornar o texto/contéudo do ambiente compreensível, facilitando o seu entendimento pelo usuário.**

25. (*Atratividade*) Em um processo de cadastro, o AE deixa claro quais são os campos obrigatórios além da diferenciação visual? Ajuda: Em formulários que possuem campos obrigatórios, o AE deve diferenciar estes dos demais através de alguma forma alternativa, por exemplo colocando um asterisco (\*) ao lado do campo, deste modo facilitando o leitor de tela identificar o campo obrigatório. Somente a diferenciação por cores não é identificado pelo leitor de tela. O AE trata estes aspectos?

26. (*Atratividade*) As siglas ou abreviações utilizadas no AE possuem uma descrição por extenso na sua primeira ocorrência? Ajuda: Quando uma sigla ou abreviação é encontrada no AE pela primeira vez, o usuário tem acesso a especificação de tal elemento via texto?

A ferramenta de avaliação proposta encontra-se vinculada ao Sistema Interativo de Avaliação para Ambientes *E-learning*<sup>16</sup> (SIA-AE).

#### 4. Considerações Finais

A informação disposta na *web* está se tornando cada vez mais utilizada por diferentes usuários entre eles os com necessidades especiais. Logo, para uma inclusão social e digital destes indivíduos, alguns requisitos devem ser estabelecidos, em razão das barreiras que a tecnologia pode trazer. Neste sentido, conceitua-se a acessibilidade na Internet como a flexibilidade da informação disponível e do nível de interação obtido entre o usuário e o ambiente (sistema).

Nesta perspectiva os AEs, são sistemas que tem por objetivo mediar o processo de ensino-aprendizagem na aquisição de conhecimentos, promovendo a educação a distância tanto nas instituições de ensino como nas corporações. A presença dos aspectos de acessibilidade nesses ambientes traz vantagens para usuários com necessidades especiais, pois estes necessitam ter acesso à informação em diversos ambientes e situações, através de diferentes equipamentos e navegadores. O uso de AEs sem discriminar notoriamente se faz necessário.

Frente a isto, este artigo apresentou uma análise dos aspectos de acessibilidade no contexto da *web* e também uma ferramenta para auxiliar o usuário na averiguação de critérios de acessibilidade presentes em AEs, focados nas necessidades especiais visuais. Devido à falta de sucesso em obter informações específicas quanto à acessibilidade em AEs que pudessem colaborar no desenvolvimento das questões de avaliação da acessibilidade, tomou-se como ponto de partida a análise do documento WCAG 1.0 [W3C-WAI 1999] que contém recomendações de acessibilidade para *websites*. A construção desta ferramenta vem contribuir para a disseminação de uma *web* acessível,

---

<sup>16</sup> <http://www2.joinville.udesc.br/~gpie/siaae/>

---

tendo como fator principal a promoção do acesso universal à informação, sendo este um dos grandes desafios da pesquisa para a Computação no Brasil nos próximos dez anos [SBC 2006].

## Referências

- Almeida, M. E. B. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.29, n.2, p. 327-340, jul./dez. 2003.
- Brasil (2004). Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de dezembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 2 dez. 2004.
- Gonçalves, L. L.; Pimenta, M. S. EditWeb: Ferramenta para Autoria de Páginas Web com Acessibilidade em Ambientes de E-Learning. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 25., Seminário Integrado de Software e Hardware - SEMISH, 2005, São Leopoldo-RS. Anais... Porto Alegre: SBC, 2005. p. 1817-1831.
- Grande Enciclopédia Médica. Abril S.A. CULTURAL E INDUSTRIAL, São Paulo, Brasil. 2 ed. 1982.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2000: Características Gerais da População: Resultados da Amostra.
- Lima, R. S. et. al. Evaluating web sites for an educational environment target for cardiology. The 3 rd. European Software Measurement Conference FESMA – AEMES, 2000, Madri, Espanha.
- Melo, A. M.; Baranauskas, M. C. C. Design e avaliação de tecnologia web-acessível. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 25., Jornadas de Atualização em Informática, 2005, São Leopoldo-RS. Anais... Porto Alegre: SBC, 2005. p. 1500-1544.
- MÍDIA e deficiência. Brasília: Andi; Fundação Banco do Brasil, 2003. 184p. (Série Diversidade).
- NBR ISO/IEC 9126-1. Engenharia de software - Qualidade de produto. Parte 1: Modelo de qualidade. 2003.
- Nielsen, Jakob. *Projetando websites*. Rio de Janeiro: Campus, 2000. 416 p.
- Preece, J.; Rogers, Y.; Sharp, H. *Design de interação: além da interação homem-computador*. Porto Alegre: Bookman, 2005. 548 p.
- Pupo, D. T.; Melo, A. M.; Pérez Ferrés, S. (Org.) *Acessibilidade: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas*. Campinas: Unicamp/Biblioteca Central Cesar Lattes, 2006.
- SBC. (2006). SBC define desafios da pesquisa em Computação. *Computação Brasil*. Porto Alegre, RS, ano vii, n. 23, set/out/nov 2006. São Paulo, SP, 8 a 9 de Maio.
- W3C-WAI (1999). *Web content accessibility guidelines 1.0*. W3C Recommendation 5 May 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG10/>>. Acesso em: 03 mar. 2008.