
Acessibilidade Web do Ambiente *Moodle* para o Público Alvo da Educação Especial com Deficiência Visual

Moodle's Web Accessibility for Persons with Visual Impairment

Naidson Clayr Santos Ferreira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano de Guanambi

Érica Jardim da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano de Guanambi

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo avaliar a acessibilidade web do Ambiente *Moodle* sob a perspectiva do Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico - e-MAG. Inicialmente foram verificadas as recomendações de acessibilidade do ambiente. A partir destas, foram descritas as falhas e apresentada uma proposta para melhorar e viabilizar a acessibilidade do *Moodle*. O método de pesquisa utilizado foi um estudo exploratório de caráter aplicado e qualitativo. A coleta de dados foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi. Para a realização da coleta de dados foi utilizado como instrumento o *checklist* e as seguintes ferramentas leitor de tela NVDA, *Firebug*, *CheckMyColors*, e-MAG. Os resultados mostraram que o *Moodle* não é um ambiente com ampla acessibilidade. A conclusão foi a de que este necessita ser modificado por meio da e-MAG, visando tornar acessível o conteúdo *web* com a sua utilização.

Palavras-chave: *Moodle*. Acessibilidade Web. E-MAG.

Abstract: This study aims to evaluate the accessibility of Moodle Environment under the perspective of the Brazil's government guidelines at Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico - e-MAG. It was initially verified the Moodle's accessibility environment . From these, the failures were described and were presented a proposal to improve and facilitate the accessibility of the Moodle environment. The research method used was an exploratory study with applied and qualitative character. Data collection was held at Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi, Bahia State, Brazil. To carry out the data collection was used as instruments the checklist, the NVDA screen reader tool, the Firebug, the CheckMyColors and the e-MAG. The results showed that the Moodle is not a web environment with broad accessibility. The conclusion was that the Moodle needs to be modified using the e-MAG aiming to make accessible web content with its use.

Keywords: Moodle. Accessibility Web. E-MAG.

1 Introdução

A partir da década de 80, iniciou-se um movimento de conscientização sobre as necessidades de se adaptar o ambiente, os produtos produzidos e todos os serviços acessíveis a todos os indivíduos com diferentes limitações. Neste início, um dos maiores interlocutores deste processo foi a ONU (Organizações das Nações Unidas) que tomou como papel intervir para que todos os indivíduos fossem incluídos diante da sua diversidade na sociedade e para que a mesma o respeitasse e valorizasse as suas diferenças.

Na década de 90, com o impacto da criação da internet, vários serviços e informações foram oferecidos na *web* e, desde então, essa vem sendo utilizada em diversas áreas de atividade para facilitá-las. E para que esses serviços e informações possam estar disponíveis eles também precisam estar acessíveis, tanto para as pessoas videntes como para o Público Alvo da Educação Especial-PAEE com deficiência visual.

Com isso a acessibilidade passa a ser entendida como sinônimo de aproximação, uma forma de tornar disponível a cada usuário interfaces que respeitem suas necessidades e preferências.

Para Nicácio (2010, p. 22) “quando dizemos, portanto, que algo é acessível, isto deveria significar que qualquer pessoa, independente de sua necessidade, terá facilidade em entrar, aproximar, subir, utilizar, etc.”

Neste cenário a acessibilidade envolve diferentes áreas. Entre elas podemos citar: (1) a acessibilidade ao computador que uma concentração de programas de acesso incluindo diferenciados tipos de Ajudas Técnicas para uso genéricos de acesso aos computadores e periféricos ou que podem ser especialmente programados para o acesso a WEB; (2) a acessibilidade ao Navegador, os quais podem ser o *Microsoft Internet Explorer*, *Mozilla Firefox*, *Google Chrome*, etc.

Devido a isso, foram criados padrões e especificações para que se estabelecesse uma forma de criar e interpretar os conteúdos da *web* e que este mesmo conteúdo seja interpretado por diferentes pessoas e diferentes tecnologias, o W3C (*World Wide Web Consortium*). Diante disso, o W3C criou a WAI (*Web Accessibility Initiative*), uma iniciativa que desenvolve diretrizes com padrões internacionais para a ‘acessibilidade na *web*’.

No Brasil, o Ministério do Planejamento juntamente com pesquisadores da área de acessibilidade desenvolveram documentos que possuem diretrizes e técnicas que viabilizam a acessibilidade de sítios eletrônicos baseados nos padrões internacionais anteriormente citados, o WAI (*Web Accessibility Initiative*). O modelo brasileiro foi adaptado à realidade dessa nação e se chama e-MAG (Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico).

Atualmente, são disponibilizados na internet *Websites* com diversos tipos de informações, possibilitando realizar vários tipos de serviços. Portanto, é necessário que as condições de uso sejam comuns a todos os seus potenciais usuários, seja ele vidente ou pessoas com deficiência visual.

No entanto, o cenário é outro, a grande maioria dos *Websites* disponíveis na rede mundial de computadores não são acessíveis. Nesse sentido, o princípio de acessibilidade na *web* tem por objetivo atender aos que perderam ou reduziram a capacidade de estrutura psíquica, fisiológica ou anatômica.

De acordo com Agnol; Salton; Nervis (2015, p. 214),

ao pensar em acessibilidade, muitas pessoas associam o termo à eliminação de barreiras arquitetônicas. No entanto, o conceito de acessibilidade tem se expandido para outras áreas relacionadas à promoção de qualidade de vida para todas as pessoas. Acessibilidade refere-se, também, a garantia de que todas as pessoas tenham acesso à informação e à comunicação. Nesse sentido, originou-se a Acessibilidade Virtual, também conhecida como Acessibilidade na Web.

Para o W3C (2013), a Acessibilidade na Web significa que pessoas com deficiência possam utilizar a Web e, mais exclusivamente, que elas possam perceber, entender, navegar, interagir e contribuir para a Web.

Neste cenário, encontram-se os ambientes virtuais de aprendizagem que são utilizados por alunos da Educação Especial. Segundo Menegotto et al. (2015, p.10),

esse ambiente abrange um conjunto de recursos presentes na internet, com oferta de salas virtuais que permitem o acompanhamento e realização das tarefas, através do rompimento dos limites da sala de aula presencial. Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) integram múltiplos recursos, mídias e linguagens. Buscam apresentar informações de maneira, organizada e lógica, e também possibilitam, por meio das ações dos sujeitos participantes, o desencadeamento de interações entre eles e entre eles e o objeto de conhecimento.

Os AVAs são caracterizados como programas que permitem o armazenamento, a administração e a disponibilização de conteúdos no formato Web. Alguns exemplos de conteúdo Web são as aulas virtuais, objetos de aprendizagem, simuladores, fóruns, salas de bate-papo, conexões a materiais externos, atividades interativas, tarefas virtuais, animações, entre outros (MENEGOTTO et al. 2015, p.14).

Segundo Santos (2002, p. 426), AVA é “como um espaço fecundo de significação, onde os seres humanos e objetos técnicos interagem, potencializando-se, assim, a construção do conhecimento, logo, aprendizagem”.

Existem diversos AVAs no mercado. Várias instituições preferem desenvolver o seu próprio AVA. No Brasil são extensivamente usados o *Moodle*, o *TelEduc* e o *e-Proinfo*.

O *Moodle* é um *Course Management System* (CMS), também conhecido como *Learning Management System* (LMS) ou Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). O termo *Moodle* significa *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, ou seja, Ambiente de Aprendizagem Dinâmico e Modular Orientado a Objetos. (MENEGOTTO et al. 2015).

O *Moodle* é um software *Open Source* (Código Aberto) para o desenvolvimento de cursos e sites para web. É um projeto mantido por uma comunidade internacional mantenedora do *software* composta por colaboradores de diversas partes do mundo.

Por ser um *software Open Source*, ele é fornecido gratuitamente sob a Licença Pública Geral GNU (*General Public License*), o que significa que o *Moodle* possui direitos autorais mas que oferece permissões para copiar, modificar e usar, desde que concorde em, fornecer o código fonte para outros interessados caso tenha feito alguma modificação, não remover ou modificar os direitos autorais e a licença original e a publicar esta mesma licença em trabalhos derivados dele.

Pode ser instalado em qualquer computador desde que execute PHP (*Hipertext Pré Processor*), base de dados SQL (*Structure Query Language*) e sistema operacional *Windows*, *MAC* e algumas distribuições *Linux*. É um sistema bastante utilizado por profissionais da educação, pois auxilia na abordagem do estudo e aprendizagem de forma criativa e *online*. E para que o ambiente possa ser usado pelo PAEE ele precisa ser acessível.

Neste panorama, a acessibilidade propõe mudanças para agregar vantagens e qualidade ao *software* observado, buscando caminhos por meio de melhorias para adequar e melhorar as condições de uso do sistema.

Sonza (2008, p. 278), destaca que

os ambientes, mesmo apresentando algumas limitações, possibilitam o acesso de pessoas com necessidades especiais, garantindo-lhes um bom nível de independência e autonomia, motivando-os e oportunizando sua inclusão ao mundo da comunidade dos cibercidadãos. Os primeiros passos já foram dados.

Nesse contexto cabe destacar que o ambiente *Moodle*, já possui estudos e algumas ferramentas customizadas e acessibilizadas para usuários com deficiência visual. (SONZA, 2008). O ambiente *Easy* (REZENDE, 2005) traz relevada contribuição nesse aspecto. Diante

disso, ressalta-se a importância da avaliação da acessibilidade do ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*.

Sendo o *Moodle* uma ferramenta já consagrada no mercado, optou-se por adotar os princípios dispostos na e-MAG 3.1 para identificar os novos requisitos de utilização do PAEE com deficiência visual para atender as normas de acessibilidade *web*.

As mudanças propostas são vistas com bons olhos desde que sua utilização seja para garantir o aperfeiçoamento do produto, para que esse ofereça suas funcionalidades de forma mais ampla, abrangendo todos os tipos de diversidades dos seus usuários.

Visando essas mudanças de melhoria na acessibilidade do *Moodle* para o Público Alvo da Educação Especial com deficiência visual o presente trabalho define os seguintes objetivos.

2 Objetivos

Nesta parte constam a apresentação e delimitação dos objetivos que conduziram este trabalho.

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a acessibilidade *web* do Ambiente Virtual de Aprendizagem *Moodle* sob a perspectiva do Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico - e-MAG.

2.2 Objetivos Específicos

- Verificar as recomendações de acessibilidade *web* do Ambiente Virtual de Aprendizagem *Moodle* sob a perspectiva do Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico / e-MAG;
- Verificar as condições de acessibilidade *web* no ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*;
- Apresentar uma proposta de melhoria para viabilizar a acessibilidade do Ambiente Virtual de Aprendizagem *Moodle*, caso seja necessário.

Para o desenvolvimento dos objetivos a pesquisa tomou como base os trabalhos desenvolvidos pelo Projeto de Acessibilidade Virtual do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS – Campus Bento Gonçalves.

3 Caracterização do Projeto de Acessibilidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

O RENAPI (Rede Nacional de Pesquisa e Inovação em Tecnologias Digitais) (BRASIL, 2014a) teve seu início como uma rede de pesquisa criada em 2006 pelo SIEP (Sistema de Informações da Educação Profissional e Tecnológica). Para garantir um bom nível de acessibilidade aos artefatos gerados no contexto da RENAPI e promover a inclusão digital de todos os indivíduos independente de suas diversidades, foi institucionalizado em 2008, através da Portaria 351, o Projeto de Acessibilidade Virtual.

Essa é uma parceria com o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão por meio do Governo Eletrônico, possuindo atualmente, três núcleos de pesquisas, sendo um no próprio IFRS – Campus Bento Gonçalves; outro no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Catu e *Campus* Guanambi e, o último, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Fortaleza. O projeto é composto por pesquisadores e bolsistas (alunos e egressos) de diversas áreas, tais como: Informática, Eletrônica, Educação Inclusiva, Pedagogia, Psicopedagogia, Física, Matemática, Letras, História, dentre outros, além de bolsistas e pesquisadores com necessidades especiais.

O projeto Acessibilidade Virtual também promove melhorias em sitios governamentais, onde é feito preenchimento de *checklist* de acessibilidade, que até o ano de 2012 era realizado

por meio de um documento *Word* preenchido de forma manual que continha as recomendações do e-MAG 3.0.

Esse documento contém pontos específicos a serem avaliados pelo estudante PAEE com Deficiência Visual e pelo Desenvolvedor, sendo atualmente realizado por meio de um *checklist online*, que contém as 45 recomendações do e-MAG, que é preenchido por meio de uma página *web*. O *Checklist* de acessibilidade mapeia os principais problemas de acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade dos sites, portais e sistemas *web* de acordo com o e-MAG 3.0 – Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico Brasileiro.

Além de auxiliar na acessibilidade dos sites da Rede de Educação Profissional Científica e Tecnológica, são realizadas, sob demanda, pesquisas e desenvolvimento de Tecnologia Social Assistiva (tecnologia de baixo custo) para os alunos com deficiência; pesquisas sobre o estado da arte da Tecnologia Assistiva e propostas de metodologias para sua produção e uso; pesquisas e promoção de soluções de acessibilidade (sites, formulários, OAs) para os artefatos gerados no âmbito da SETEC e fora dela; pesquisas e desenvolvimento de games acessíveis; pesquisas sobre a interação da pessoa com deficiência visual com dispositivos móveis e propostas de uma solução acessível, além da disseminação do uso do Banco de Recursos Humanos Acessível que é um sistema que fornece contato entre profissionais, PAEE, com empresas contratantes (BRASIL, 2014a).

No Núcleo do *campus* Guanambi, a equipe é formada por três professores e 4 alunos, dentre esses o Coordenador do projeto do núcleo Guanambi Woquiton Fernandes, Orientadores Naidson Clayr Santos Ferreira e Paula Patrícia Oliveira, alunos desenvolvedores Rodrigo Lima e Érica Jardim e os alunos com deficiência visual (cegueira total) Willian Viana e João Gilberto Pereira. A equipe realiza contribuições ao projeto através da produção de *checklists* de testes de acessibilidade com usuários reais e desenvolvedores Web.

4 Metodologia

Os métodos utilizados foram definidos pela equipe do Projeto de Acessibilidade virtual do *campus* Guanambi, em que as partes interessadas interagissem com o ambiente proposto e o avaliasse seguindo as recomendações do Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico- e-MAG.

4.1 Participantes

Participaram deste estudo o Desenvolvedor que é responsável pelos testes do código HTML (abreviação de para a Expressão inglesa *HyperText Markup Language*, que significa Linguagem de Marcação de hipertexto) e o aluno PAEE com deficiência Visual que é responsável pelos testes de acessibilidade *web*. Esse aluno está regularmente matriculado e realizando o curso de Informática Integrado ao Ensino Médio na Modalidade Educação de Jovens e Adultos – PROEJA e tem conhecimento dos testes que foram verificados bem como da e-MAG 3.1.

4.2 Local de Coleta de Dados

O local da coleta de dados foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi. O ambiente *Moodle* está hospedado nos servidores de alta performance da Unidade de Tecnologia da Informação e Comunicação – UTIC. Esse ambiente é utilizado por todo o Campus.

4.3 Delineamento da Pesquisa

A presente pesquisa trata-se de um estudo exploratório de caráter aplicado e qualitativo, baseado em um quadro conceitual constituído a partir da revisão de literatura.

Marconi e Lakatos (2010, p. 171) afirmam que os estudos exploratórios

são investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa, ou modificar e clarificar conceitos.

Segundo Gil (1999), os estudos exploratórios são usados para investigar problemas de pesquisas pouco explorados. Sua principal finalidade seria a de identificar, descrever e esclarecer conceitos e ideias, para embasar intervenções e pesquisas posteriores.

Do ponto de vista da abordagem do problema, segundo Silva e Menezes (2001, p. 20) uma pesquisa pode ser: aplicada e qualitativa

Pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais. Pesquisa Qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

Ainda sobre pesquisa qualitativa Mazzotti e Gewandsznajder (1999) dizem:

oferecer sugestões para o planejamento de estudos qualitativos não é fácil. Em primeiro lugar porque, ao contrário do que ocorre com as pesquisas quantitativas, as investigações qualitativas, por sua diversidade e flexibilidade, não admitem regras precisas, aplicáveis a uma ampla gama de casos. Além disso, as pesquisas qualitativas diferem bastante quanto ao grau de estruturação prévia, isto é, quanto aos aspectos que podem ser definidos já no projeto.

4.4 Procedimentos De Coleta De Dados

O ambiente virtual de aprendizagem avaliado foi o *Moodle* e para isso usado o *Checklist* de acordo com as padronizações existentes no Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico – e-MAG 3.1. Os testes foram realizados pelo Desenvolvedor e pelo aluno PAEE com Deficiência Visual, onde foram avaliados o código HTML e os padrões de acessibilidade *web* do ambiente *Moodle*.

Primeiramente, foram realizados testes de acessibilidade *web* pelo Desenvolvedor e aluno PAEE com Deficiência Visual com o sistema de *checklist* (Disponível em: www.governoeletronico.gov.br), levantando informações referentes às recomendações de acessibilidade nas seções de Marcação, Comportamento (DOM), Conteúdo/Informação, Apresentação/Design, Multimídia, Formulário, do Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico.

Em seguida, foram utilizadas as ferramentas *Firebug*, *CheckMyColors*, necessárias para a realização dos testes.

4.5 Instrumentos De Coleta De Dados

Para a realização da coleta de dados foram utilizados os seguintes instrumentos:

4.5.1 Checklist

O *checklist* de Acessibilidade Manual para o Desenvolvedor (BRASIL, 2014a), possui duas categorias para realização de testes, o Desenvolvedor que é a pessoa que desenvolve

conteúdos para *web* e que conhece as recomendações para as práticas acessíveis de conteúdos. Esse documento contém pontos de verificação para serem seguidos na hora do desenvolvimento.

Esses pontos são baseados em experiências com testes na página que está sendo verificada a acessibilidade com base nos estudos dos padrões de desenvolvimento da W3C e das diretrizes de acessibilidade WCAG (WCAG, 2008) e e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b). O objetivo é orientar o Desenvolvedor para que logo de início ao desenvolvimento de páginas *web* acessível já exista a preocupação com a acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade.

O *checklist* de Acessibilidade Manual para PAEE com Deficiência Visual (BRASIL 2014a) apresenta informações a serem analisadas e também explicações sobre o que avaliar para cada elemento. O documento possui formatação e conteúdo disposto de forma intuitiva, permitindo a autonomia de preenchimento ao aluno PAEE com deficiência visual que estará realizando os testes. E, para que isso ocorra corretamente, são necessários alguns requisitos para realização dos testes, sendo as seguintes combinações:

- SO *Windows* + Leitor de tela *Jaws* + Navegador *Internet Explorer*
- SO *Windows* + Leitor de tela *Virtual Vision* + Navegador *Internet Explorer*
- SO *Windows* + Leitor de tela *NVDA* + Navegador *Mozilla Firefox*
- SO *Linux*, distribuição *Ubuntu* + Leitor de tela *Orca* + Navegador *Mozilla Firefox*

4.5.2 Ferramentas Utilizadas

As ferramentas utilizadas foram escolhidas para atender as recomendações do Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico – e-MAG. São ferramentas que garantem delinear os aspectos estruturais e visuais utilizados no ambiente *Moodle*, permitindo assim, identificar as falhas na acessibilidade do ambiente em questão.

4.5.2.1 Leitor de Tela NVDA

O NVDA é um programa leitor de tela livre, ou seja, possui o código aberto para possíveis modificações e/ou adaptações sem ter que pedir permissão ao fornecedor do *software* desde que seja disponibilizado para comunidade.

Os leitores de telas, segundo Ferreira (2014, p.137), “são programas que interagindo com o sistema operacional do computador, capturam toda e qualquer informação exibida no formato de texto e a modifica em uma resposta falada usando um sintetizador de voz”.

É uma importante ferramenta para a educação, pois possibilita que alunos com deficiência visual utilizem ambientes que lhes proporcionem aprendizagem.

4.5.2.2 Firebug

É uma ferramenta integrada ao navegador *Firefox* utilizada para encontrar possíveis erros em desenvolvimento para *web* em sites, através de inspeção do elemento. Com esta ferramenta é possível analisar, checar possíveis erros em *CSS*, *HTML* e *JavaScript* em qualquer página da *web*.

4.5.2.3 CheckMyColors

Ferramenta que verifica a escala de cores de um site e a relação entre estas cores e contrastes e se esta relação está adequada.

4.5.2.4 e-MAG 3.1

O e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b) é um documento criado em 2005 que contém recomendações e diretrizes sobre a acessibilidade. A versão e-MAG 3.1 está baseado em

diretrizes internacionais como a WCAG 2.0, que possibilita a criação e adaptações de conteúdos para *web* acessível de forma padronizada e fácil implementação.

O documento surgiu da parceria firmada entre o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (Departamento de Governo Eletrônico) e o Projeto de Acessibilidade Virtual, que iniciou em 2009 e atualmente o trabalho dos professores, bolsistas do projeto e colaboradores consistem em atualizar e reformular as versões.

O e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b) está dividido em seções, como:

a) Recomendações de acessibilidade – MARCAÇÃO

Respeitar os padrões de desenvolvimento web:

- Organizar o código HTML de forma lógica e semântica;
- Utilizar corretamente os níveis de cabeçalho;
- Ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura e tabulação;
- Disponibilizar todas as funções da página via teclado;
- Fornecer âncoras para ir direto a um bloco de conteúdo;
- Não utilizar tabelas para diagramação;
- Separar links adjacentes;
- Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário.

b) Recomendações de acessibilidade – COMPORTAMENTO

Garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis:

- Não criar páginas com atualização automática;
- Não utilizar redirecionamento automático de páginas;
- Fornecer alternativa para modificar limite de tempo;
- Não incluir situações com intermitência de tela;
- Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.

c) Recomendações de acessibilidade – CONTEÚDO/INFORMAÇÃO

- Identificar o idioma principal da página;
- Oferecer um título descritivo e informativo à página;
- Disponibilizar informação sobre a localização do usuário na página;
- Descrever links clara e sucintamente;
- Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio;
- Fornecer alternativa em texto para as zonas ativas de mapa de imagem;
- Disponibilizar documentos em formatos acessíveis;
- Em tabelas, utilizar títulos e resumos de forma apropriada;
- Associar células de dados às células de cabeçalho em uma tabela;
- Garantir a leitura e compreensão das informações;
- Disponibilizar uma explicação para siglas, abreviaturas e palavras incomuns;
- Informar mudança de idioma no conteúdo.

d) Recomendações de acessibilidade – APRESENTAÇÃO/DESIGN

Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano:

- Não utilizar apenas cor ou outras características sensoriais para diferenciar elementos;
- Permitir redimensionamento de texto sem perda de funcionalidade;

- Dividir as áreas de informação;
- Possibilitar que o elemento com foco seja visualmente evidente.

e) Recomendações de acessibilidade – MULTIMÍDIA

Fornecer alternativa para vídeo:

- Fornecer alternativa para áudio;
- Oferecer audiodescrição para vídeo pré-gravado;
- Fornecer controle de áudio para som;
- Fornecer controle de animação.

f) Recomendações de acessibilidade – FORMULÁRIOS

Fornecer alternativa em texto para os botões de imagem de formulários:

- Associar etiquetas aos seus campos;
- Estabelecer uma ordem lógica de navegação;
- Não provocar automaticamente alteração no contexto;
- Fornece instruções para entrada de dados;
- Identificar e descrever erros de entrada de dados;
- Agrupar campos de formulário;
- Fornecer CAPTCHA humano.

4.6 Procedimento de Análise de Dados

Os dados qualitativos obtidos nos testes de acessibilidade realizados pelo Desenvolvedor e pelo aluno PAEE com Deficiência Visual por meio do sistema de *checklist* foram submetidos a uma análise dos códigos do conteúdo HTML e das folhas de estilo.

Foram verificados o fluxo de leitura da página, o fluxo de leitura da página sem estilos, sem *script* e sem as imagens. Testadas também as funcionalidades da barra de acessibilidade, aumentando e diminuindo a letra e modificando o contraste. Para validação manual, foram utilizados os *checklists* de validação humana.

5 Resultados e Discussão

Neste capítulo apresentaremos os resultados obtidos por meio dos testes de acessibilidade realizados pelo Desenvolvedor e pelo aluno com Deficiência Visual, com o objetivo de avaliar a acessibilidade *web* do Ambiente Virtual de Aprendizagem *Moodle* sob a perspectiva do Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico - e-MAG 3.1, o que constitui fator de qualidade do ensino.

Os resultados abaixo estão divididos em três partes: (a) caracterização do ambiente *Moodle* do Instituto Federal Baiano – Campus Guanambi; (b) dados referentes aos testes do Desenvolvedor; (c) dados referentes aos testes do aluno com Deficiência Visual.

5.1 Caracterização do Ambiente *Moodle*

A versão do Ambiente *Moodle* utilizada na pesquisa foi a 2.2.9. O *Moodle* foi criado para que os docentes desse campus o utilizassem como um recurso a mais de aprendizagem nas suas disciplinas. Para a realização dos testes de acessibilidade foi utilizada uma disciplina de Informática Básica do curso de Agroindústria Integrado ao Ensino Médio.

Essa disciplina está dividida em 12 tópicos, tais como: apostilas, atividades para aula, avaliações, arquivos para aulas, exercícios para aulas, etc., os quais foram usadas para a realização dos testes.

5.2 Dados Referentes aos Testes do Desenvolvedor

Os resultados referentes aos testes do desenvolvedor estão divididos em seis partes: (a) Marcação; (b) Comportamento (DOM), (c) Conteúdo/Informação; (d) Apresentação/Design, (e) Multimídia e (f) Formulário do Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico / e-MAG.

5.2.1 Sobre os Resultados Obtidos nos Testes de Marcação

Os testes sobre Marcação foram realizados com o objetivo de respeitar os padrões de desenvolvimento *web*. Os resultados mostraram que em todas as páginas foram encontrados códigos *Javascript* dispostos no código *HTML*, esses códigos podem vir a comprometer a leitura e compreensão da página por meio do leitor de tela.

Observou-se que a organização no código não permite que o conteúdo seja lido antes do menu e também não apresenta o código que permitiria usar opção de teclado para ser remetido ao mesmo e outras partes como menu e pesquisa. Esse caso ocorre em todo ambiente.

Com a finalidade de garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis no ambiente em seguida foram realizados os testes de comportamento.

5.2.2 Sobre os Resultados Obtidos nos Testes de Comportamento (DOM)

Com relação ao Comportamento, os dados mostraram que ao efetuar a renderização do endereço (http://web02.guanambi.ifbaiano.edu.br/moodle_22/) do AVA, há um redirecionamento para o endereço (https://200.128.100.15/moodle_22/) sem emitir um aviso. Mas esse redirecionamento não influencia no funcionamento do ambiente e nem prejudica o PAEE com deficiência visual.

Para permitir que o conteúdo e a informação sejam acessíveis a pesquisa também realizou testes com essa finalidade.

5.2.3 Sobre os Resultados obtidos nos Testes de Conteúdo/Informação

Quanto ao Conteúdo/Informação, os resultados mostraram que há páginas em que o título não possui uma boa descrição e há locais em que são descritos em siglas, o que dificulta muito o entendimento e localização do usuário na página.

A análise mostrou que no topo da página possui um caminho, mas não é informada qualquer descrição textual de que se tratam do caminho percorrido no AVA. Também são apresentados documentos do tipo PDF, mas não são informados a sua extensão e o seu tamanho, dificultando sua identificação como um documento e sua relativa dimensão.

Verificou-se que nas tabelas apresentadas nos tópicos AVALIAÇÕES e EXERCÍCIOS PARA AULA não está disponível a relação entre as células, isso pode ser considerado uma obstrução para o entendimento da mesma, por causa da ausência de relação entre o cabeçalho da tabela e suas células.

Os resultados também mostraram que no ambiente é encontrado siglas sem seus significados, por exemplo, IB1AB. De acordo a e-MAG 3.1 isso não pode ocorrer porque prejudicaria o aluno PAEE com deficiência visual. É preciso que a sigla seja descrita.

Pensando em oferecer um contraste mínimo entre o plano de fundo e primeiro plano, redimensionamento sem perda de funcionalidade e possibilitar que o elemento em foco seja visualmente evidente foram realizados testes de apresentação e design no *Moodle*.

5.2.4 Sobre os Resultados Obtidos nos Testes de Apresentação/Design

Sobre Apresentação/Design os resultados demonstraram que no AVA foram encontrados por meio do validador *CheckMyColors* erro de contraste de luminosidade, diferença de brilho e

diferença de cor. O *Moodle* quando alterado seu tema, há mudanças na avaliação da relação de contraste das cores no site.

Constatou-se que o ambiente virtual de aprendizagem não apresenta uma divisão padrão da informação que permita o usuário percorrer de forma intuitiva as páginas e se familiarize com suas divisões de conteúdo.

Para garantir alternativas acessíveis para vídeos, áudios e audiodescrição para vídeo pré-gravado o estudo realizou testes de multimídias.

5.2.5 Sobre os Resultados Alcançados nos Testes de Multimídia

Observou-se nos resultados que a disciplina testada não tinha elementos multimídia, tais como: vídeos, som, etc. Dessa forma não foi possível avaliar se esses elementos estavam acessíveis ou não.

Em seguida foram realizados testes nos formulários do *Moodle* com o objetivo de fornecer alternativas em texto para botões de imagem, associar etiquetas aos seus campos, não provocar automaticamente alteração de contexto, fornecer instruções para entrada de dados, identificar e descrever erros de entrada de dados e confirmar o envio de informações, agrupar campos de formulários e fornecer estratégias de segurança específicos ao invés de *captcha*.

5.2.6 Sobre os Resultados Conseguídos nos Testes de Formulário

Com relação aos testes de formulário, os resultados mostraram que na página *Home Page* e Meus cursos, logo no início, após o *login* no *Moodle*, há um campo de busca onde seu botão apresenta uma descrição inadequada como "botão VAI".

Para facilitar o acesso ao ambiente *Moodle* também foram realizados testes na Barra de Acessibilidade, que é um dos elementos padronizado que deve estar no ambiente.

5.2.7 Sobre os Resultados Atingidos nos Testes da Barra de Acessibilidade

De acordo aos testes realizados na Barra de Acessibilidade, evidenciou-se que a página apresenta somente âncora "Ir para o conteúdo principal". Constatou-se também que alguns itens como alto contraste, dicas de atalhos e página de acessibilidade não estão disponíveis no sítio e que a funcionalidade de Aumentar fonte -A está comprometida, pois sua utilização somente é aplicada a parte do conteúdo do sítio.

Nesse contexto, esta página deverá apresentar os recursos de acessibilidade presentes no sítio, como as teclas de atalho disponíveis, as opções de redimensionamento de texto e alto contraste, detalhes sobre testes de acessibilidade e outras informações pertinentes a respeito de sua acessibilidade.

Os resultados também mostraram que o *link* para a página contendo os recursos de acessibilidade deve ser disponibilizado na barra de acessibilidade. No carregamento de arquivos de atividades propostas, evidenciou-se que é aberto no ambiente um aplicativo para carregamento do conteúdo, mas o foco continua na janela sobreposta pelo aplicativo, não permitindo o leitor percorrer pelo conteúdo da atividade.

Os resultados mostraram que ao clicar no comando Adicionar arquivo na seção Meu Arquivo Privado, é aberta a janela de um aplicativo. Porém, em nenhum momento informa ao usuário que será utilizado este tipo de ferramenta para o carregamento do mesmo. Para o PAEE com deficiência visual pode ficar complicado para ele compreender o que está acontecendo e com isso pode não conseguir tomar uma decisão.

Observou-se que ao sair da página por algum motivo e retornar ao mesmo local que se encontra o aplicativo ainda em utilização, não é permitido que o usuário utilize qualquer atalho para sair ou movimentar-se no mesmo através de tabulação ou setas.

Constatou-se com os resultados que ao clicar no comando Criar diretório do curso é remetido diretamente ao Botão 'Ok', saltando do campo de edição de texto, demonstrando que o código apresenta uma sequência inapropriada de navegação.

5.3 Avaliação dos Resultados dos Testes do Desenvolvedor

A pesquisa mostrou que os erros identificados nos testes do desenvolvedor foram bastante detalhados. Foi necessário analisar todas as páginas do AVA *Moodle* para garantir que não houve preocupação com a acessibilidade.

Os resultados mostraram que o acesso aos conteúdos informacionais digitais disponibilizados no ambiente não são devidamente acessíveis para os alunos público alvo da Educação Especial com deficiência visual. Isso se torna preocupante ainda mais quando se trata de uma ferramenta utilizada na disseminação de conhecimento e geralmente disponibilizada por instituições de ensino como meio educacional. Os resultados obtidos nos testes realizados pelo desenvolvedor demonstraram a necessidade da aplicação de recomendações de acessibilidade do e-MAG 3.1.

5.4 Dados Referentes aos Testes do Aluno PAEE com Deficiência Visual

Os resultados referentes aos testes do aluno PAEE com deficiência visual estão divididos em quatro partes: (a) Links; (b) Conteúdo; (c) Formulários; (d) Estrutura dos Sites do Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico.

5.4.1 Sobre os Testes de Navegação com os Links

Os resultados obtidos mostraram que o AVA *Moodle* não apresenta atalhos de teclado que possibilitem ao aluno PAEE com deficiência visual navegar pela página por meio do teclado. Também não apresenta links que indiquem início e fim de conteúdo o que dificulta ao usuário manter o controle do que está lendo com o leitor de tela.

Notou-se pelo estudo que não foi encontrado qualquer link que indicasse ao usuário em que página estava e a página anterior a ela, deixando o usuário sem localização no conjunto de páginas.

5.4.2 Sobre os Testes de Conteúdo

Com relação aos testes de conteúdo, os resultados mostraram que o AVA *Moodle* apresenta ocorrências de verbosidade que consiste em informações repetidas ou desnecessárias. Também se constatou que o ambiente apresenta siglas sem descrições que são utilizadas para nomear turmas de cursos do AVA.

Verificou-se que o AVA possui documentos disponibilizados para realização de atividades, que não possui um formato acessível para leitura com o leitor de tela e não possui informações sobre seu tamanho ou sua extensão.

A pesquisa também revelou que as tabelas utilizadas para dispor as atividades não permitem o entendimento das questões, pois não possuem relações entre suas células, o que não está de acordo com a recomendação 3.10 da e-MAG (BRASIL, 2014b) no que se refere à associação de células de dados a seus cabeçalhos.

5.4.3 Sobre os Testes de Acessibilidade dos Formulários

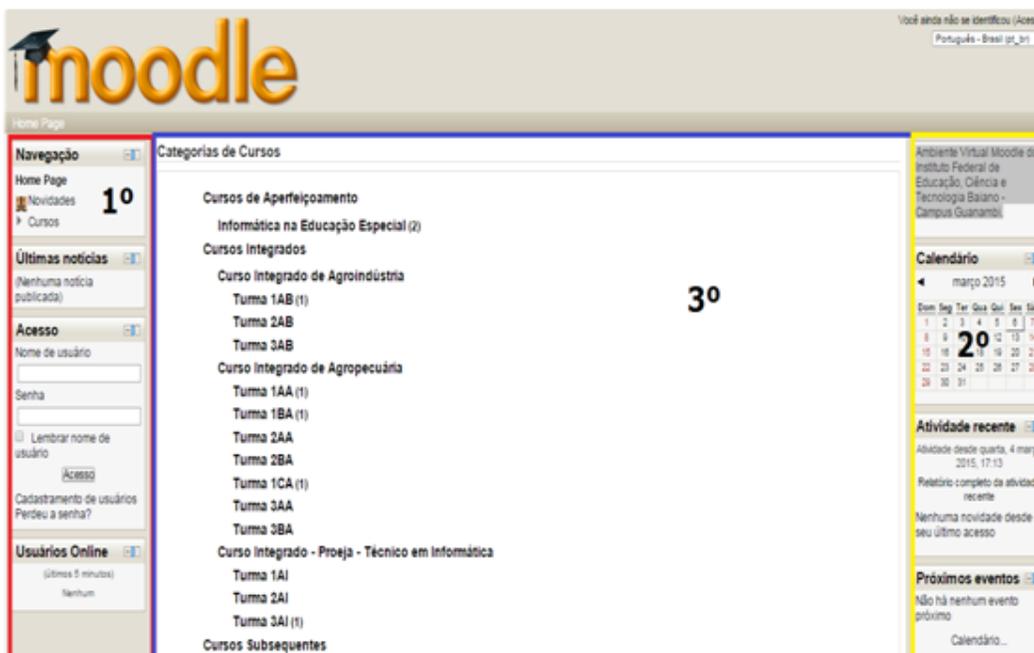
Sobre a acessibilidade dos formulários pode-se observar pelo estudo que há um formulário no *Moodle* que apresenta um botão que não possui descrição adequada para o PAEE com deficiência visual.

5.4.4 Sobre os Testes De Estrutura dos Sites

Neste estudo pode-se observar pelos resultados que a estrutura do Ambiente Virtual de Aprendizagem não apresenta para o aluno com deficiência visual uma estrutura definida para que o usuário compreenda a página. Também se notou que a tabulação das páginas é bastante comprometida, pois não segue uma ordem lógica e intuitiva.

O AVA não possui qualquer elemento de acessibilidade para o PAEE com deficiência visual testar, sendo esses: atalhos de teclado (1 para Conteúdo, 2 para Menu e 3 para Busca) e Página de Acessibilidade, contendo os recursos de acessibilidade do site, conforme pode ser visualizado na Figura 1.

Figura 1 – Ordem de Tabulação da Página



Fonte: Elaborada pelos autores

5.5 Avaliações dos Resultados dos Testes do Portador de Deficiência Visual

Os testes realizados na pesquisa pelo aluno com deficiência visual demonstraram as dificuldades encontradas ao usar o Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle utilizado no campus Guanambi, que apesar de parecer intuitivo e de fácil compreensão para o usuário vidente, para o PAEE com deficiência visual se mostrou algo muito difícil de ser utilizado, pois, não oferece opções de acessibilidade.

Com a finalidade de melhorar a acessibilidade do ambiente também foram realizados testes nos códigos HTML, CSS e Java Script.

5.6 Inspeção com a Ferramenta Firebug

Para analisar os códigos HTML, CSS e Javascript do Ambiente Moodle a ferramenta utilizada foi o Firebug.

Foram analisados os códigos de cada página que compõe o ambiente, os resultados mostraram que em todas as páginas foram encontradas práticas desaconselhadas para criação

de conteúdo, em que o código *javascript* está disposto juntamente com o código *HTML*, o que torna o código "sujo" e, para usuários de leitor de tela, esse tipo de camada de conteúdo pode levar a um comportamento inesperado.

Constatou-se que foram encontrados elementos que dificultam a utilização do leitor de tela, tais como: "*overflow: hidden*", "*text-indent: -10000em*", "*display: none*", "*visibility: hidden*", "*position: absolute*". Esses efeitos dificultam a acessibilidade podendo desde tornar o elemento oculto, a mover o conteúdo para "fora da tela", não sendo mais visível.

Evidenciou-se no estudo que os códigos *javascript* do ambiente não apresentaram erros, todos se comportaram como o esperado, atendendo as suas funcionalidades.

Além dos códigos acima citados também foram feitos testes de cores no ambiente e para isso foi utilizada a ferramenta CheckMyColors

5.7 Testes de Acessibilidade com a Ferramenta CheckMyColors

O estudo mostrou que os testes de contraste foram feitos em 747 elementos e apresentaram os seguintes resultados: Os erros encontrados demonstram que, em alguns elementos dispostos no ambiente, não está presente um contraste mínimo entre as cores de plano de fundo e o primeiro plano.

Observou-se que onde a cor de fundo, independente da cor utilizada, deve ser preta; a cor de texto independente da cor utilizada deve ser branca; notou-se que os links devem ser sublinhados para diferenciar dos textos normais (modo "hover" e o modo "active") e deve ser na cor amarelo; as linhas devem ser brancas.

Segundo e-MAG (BRASIL, 2014b), as cores do plano de fundo e do primeiro plano deverão ser suficientemente contrastantes para que possam ser visualizadas, também, por pessoas com baixa visão, com cromo deficiências ou que utilizam monitores de vídeo monocromático. Esse teste gerou uma quantidade grande de resultados sendo necessárias 120 páginas para descrevê-los.

Os resultados da pesquisa apontaram que o ambiente necessita passar por melhorias para se tornar acessível. Para isso é preciso que se tome como base o Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico.

6 Proposta de Melhorias

Pensando na acessibilidade *web* do ambiente *Moodle* com a finalidade de atender ao PAEE com deficiência visual foram sugeridas propostas de melhorias baseada nos testes realizados pelo Desenvolvedor e pelo aluno com Deficiência Visual. Para se montar a proposta de melhoria foi tomada como base a e-MAG 3.1.

6.1 Propostas de Melhorias para Ocorrências Detectadas no *Checklist* do Deficiente Visual

Os resultados indicaram que para um funcionamento eficaz do Ambiente Virtual de Aprendizagem *Moodle*, deve-se realizar melhorias de ordem estrutural no tratamento das informações, na estrutura do ambiente, da seguinte forma: Recomendamos que se deva criar o código *HTML* com uma sequência lógica de leitura para percorrer o AVA *Moodle*. Recomendação 1.4 do documento e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

Sobre o menu principal recomenda-se utilizar atalhos para o conteúdo e para a caixa de pesquisa e links que indiquem estrategicamente na página, o início e fim do conteúdo e início de fim do menu. Recomendação 1.5 do documento e-MAG 3.1. (BRASIL, 2014b).

Sugere-se definir as estruturas: topo, menu, conteúdo e rodapé. Disponibilizar uma leitura e compreensão das informações contidas do ambiente devendo ser de fácil leitura e compreensão, não exigindo do usuário o auxílio de outra pessoa. Recomendação 1.8 do documento e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

Propõe-se disponibilizar o bloco do conteúdo principal da página antes do bloco de menu. Recomendação 1.4 do documento e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

Neste cenário, NICÁCIO (2010, p. 52) afirma que se preocupar com a organização e estrutura da página de Web é uma obrigação do bom projetista. Ele deve pensar em como organizar o conteúdo na página de maneira que esta faça sentido, mesmo quando o usuário não possa utilizar CSS.

Os resultados sugerem que se forneça um mecanismo que permita ao usuário localizar-se dentro das páginas, permitindo que ele saiba onde está no momento, utilizando o recurso de "migalha de pão" (*breadcrumbs*). Recomendação 3.4 do documento e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

Com relação às siglas e abreviaturas utilizadas para identificar cursos, os resultados propõe dispor de uma explicação para elas com o objetivo de identificar os cursos. Neste sentido é recomendável a disponibilização de sua explicação ou forma completa por meio do uso da *tag* abbr. Recomendação 3.12 do documento e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

Sobre os documentos os resultados indicam que devem ser disponibilizados preferencialmente em *HTML* ou também pode ser utilizado arquivo para download no formato ODF, com cuidados para que sejam acessíveis. Recomendação 3.8 do documento e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

Os resultados mostraram que para as atividades que utilizam tabelas é considerável a importância de que essas apresentem seus elementos relacionados entre si, diferente disso é totalmente inacessível, indica-se o uso do elemento TH para os cabeçalhos e do elemento TD para as células de dados. Recomendação 3.10 do documento e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

Por fim, percebeu-se no estudo que os botões utilizados no ambiente devem ter uma descrição textual por meio do atributo "*alt*". Recomendação 3.10 do documento e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

A seguir será descrita as propostas de melhorias para os testes realizados pelos Desenvolvedores.

6.2 Propostas de Melhorias para Ocorrências Observadas no Checklist do Desenvolvedor:

Com relação aos testes realizados pelo Desenvolvedor, os resultados apontaram que para solucionar os problemas com a utilização de *scripts* em *javascript*, recomenda-se separar do código *HTML* as camadas lógicas de apresentação e comportamento. Recomendação 1.1 do e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

Sobre os problemas encontrados a respeito da ordenação da leitura da página os resultados indicaram que o bloco de conteúdo deve ser disponibilizado antes do menu, ou oferecer opções do teclado para efetuar a navegação por meio destes atalhos utilizando o atributo '*accesskey*'. Recomendação 1.4 do e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

Os resultados indicaram que para evitar o redirecionamento de um endereço para o outro, deve-se configurar o servidor para que o redirecionamento seja transparente para o usuário, indicando por mensagem o redirecionamento. Recomendação 2.4 do e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

A pesquisa mostrou que nos casos em que o título da página for disponibilizado em siglas ou de forma confusa, indica-se que esses sejam informativos e bem descritos, dando ao usuário uma informação completa e compreensível do que está sendo acessado. Recomendação 3.3 do e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

Assim como o aluno com deficiência visual, sobre os documentos disponibilizados no AVA os resultados também indicaram para o Desenvolvedor que os mesmos devem ser disponibilizados preferencialmente em *HTML*. Se disponibilizado em PDF, deverá ser fornecida uma alternativa em *HTML* ou ODF, tomando-se os cuidados para que sejam acessíveis, e informar o tipo do documento e seu tamanho. Recomendação 3.8 do e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

Com relação a tabelas de dados simples os resultados indicam que se deve fazer o uso apropriado do elemento 'th' para os cabeçalhos e do elemento 'td' para as células de dados. Esses atributos são essenciais para torná-las acessíveis. Também é recomendável utilizar os elementos *thead*, *tbody* e *tfoot*, para agrupar as linhas de cabeçalho, do corpo da tabela e do final, respectivamente, com exceção de quando a tabela possuir apenas o corpo, sem ter seções de cabeçalho e rodapé. Recomendação 3.10 do e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

De acordo com NICÁCIO (2010, p. 57), na verdade as tabelas quer sejam usadas para dados tabulares ou para construção de layout, se não forem bem estruturadas, os leitores de tela acabam fazendo uma grande confusão ao ler os dados para os seus usuários, tornando a tabela impossível de ser entendida.

Percebeu-se que deve estar disponível no ambiente uma explicação que identifique a forma completa ou o significado das abreviaturas e siglas. Usa-se a *tag* <abbr> para disponibilizar o significado das siglas. Recomendação 3.12 do e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

Constatou-se pelos resultados que as áreas de informação devem ser divididas em grupos fáceis de gerenciar. As divisões mais comuns são "topo", "conteúdo", "menu" e "rodapé". Nas páginas internas deve-se manter uma mesma divisão para que o usuário se familiarize mais rapidamente com a estrutura do sítio. Recomendação 1.8 do e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

Os resultados indicaram que os botões de formulários devem ser fornecidos uma descrição textual para o botão através do atributo *alt*, como BOTÃO ENVIAR. Recomendação 6.1 do e-MAG 3.1 (BRASIL, 2014b).

Por fim, os elementos padronizados de acessibilidade digital que se busca estar presentes em todos os ambientes da *web* devem ser usados para facilitar o acesso ao cidadão. Seção 4- Elementos padronizados de acessibilidade digital no Governo Federal do e-MAG 3.1 p.88. (BRASIL, 2014b).

Para mais informações, acessar iniciativas como a do Governo Federal: (<http://portalpadrao.plone.org.br/manuais>).

7 Conclusão

A revolução tecnológica tem delineado intelectualmente modernos espaços e tempos e organizado conceitos culturais e sociais originais que têm condicionando um volume humano enorme. Com isso, a acessibilidade tem como papel auxiliar no desenvolvimento de um ambiente semelhante para todos os indivíduos, ampliando as possibilidades de proporcionar uma autonomia na utilização de qualquer tipo de interface incluindo páginas para a Web.

Contribuindo com esses aspectos, focaliza-se também o poder da informática na educação especial no propósito de abrir caminho para acabar com o isolamento daqueles alunos que, por obstáculos arquitetônicos e sociais, têm interrompido o seu acesso à informação de maneira interativa.

No ciberespaço, por exemplo, é possível organizar ambientes de aprendizagem criando soluções e meios que promovam a interação entre dois ou mais grupos para a comunicação/desenvolvimento entre usuários, de diversos países e dentro do país, por meio da permuta de informações, diálogos, trocas, listas de discussões sobre temas de interesse comum, produção de materiais cooperativos, entre outros.

Nesse cenário de uso, incluem-se aspectos relacionados àquilo que é absolutamente necessário de considerar o potencial da informática para a aprendizagem e o desenvolvimento das pessoas PAEE no sentido de corroborar com o acesso e a adaptação dessas tecnologias e contemplando, na heterogeneidade, o real sentido da "educação para (com) todos".

Durante o processo da pesquisa, foram analisados métodos e técnicas para a melhoria da acessibilidade *web* para as pessoas com deficiência visual no AVA *Moodle* de modo que possam ser agregados ao ambiente sem modificações em seu uso.

E, por fim, propor melhorias à ferramenta de aprendizagem com base nas atividades de testes desenvolvidas, analisando os resultados obtidos e as respectivas conclusões que puderam ser inferidas a partir de recomendações dispostas no e-MAG 3.1.

As principais contribuições dessa pesquisa, foram: a identificação de barreiras de acessibilidade encontradas no acesso de pessoas com deficiência visual ao AVA *Moodle*; por meio da identificação das melhorias, auxiliar os desenvolvedores de conteúdos *web* a criação de conteúdos acessíveis para pessoas com deficiência visual e outras necessidades especiais; a criação de um documento que oferece à comunidade *Moodle* propostas para melhorar a ferramenta testada.

Os principais erros identificados foram: disposições da informação no ambiente; problema de tabulação no ambiente; problema na ordem dos rótulos e dos campos de tabelas; ausência de teclas de atalho para ir para menu, conteúdo, pesquisa e busca da página; presença de códigos *Javascript* que possam vir a comprometer a leitura e compreensão da página através do leitor de tela; a organização no código não permite que o conteúdo seja lido antes do menu e também não apresenta o código que permitiria usar opção de teclado para ser remetido ao mesmo e outras partes como menu e pesquisa; a renderização do endereço do AVA há um redirecionamento sem qualquer aviso ao usuário; páginas em que o título não possui uma boa descrição e há locais em que são descritos em siglas; não possui um caminho no topo da página que informe do caminho percorrido no AVA; possui documentos do tipo PDF, mas não são informados a sua extensão e o seu tamanho; são encontrados siglas sem seus significados; são encontrados erros de contraste de luminosidade, Diferença de brilho e Diferença de cor; ausência de uma descrição adequada em botões de formulários ausência de alguns itens como alto contraste, dicas de atalhos e página de acessibilidade não estão disponíveis no sitio; comprometimento na funcionalidade aumentar e ausência da página de acessibilidade.

Referências

AGNOL, A. D.; SALTON, B. P.; NERVIS, L. Recursos Pedagógicos Acessíveis. In: SONZA, A. P.; SALTON, B. P.; STRAPAZZON, J. A. *O Uso Pedagógico dos Recursos de Tecnologia Assistiva*. Porto Alegre: CORAG, 2015.

BRASIL. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. *Projeto Acessibilidade Virtual: informação ao alcance de todos*. Disponível em: <<http://acessibilidade.bento.ifrs.edu.br>> Acesso em: 21 dez. 2014a.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. *eMAG Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico*. Brasília: MP; SLTI, 2014b. 92 p.

FERREIRA, Naidson Clayr Santos. A Informática no Atendimento ao Aluno com Deficiência Visual na Educação Infantil. In: COSTA, Maria da Piedade Resende; RANGINI, Rosemeire de Araújo. *Educação Especial na Educação Infantil: reflexões, informações e sugestões para o professor*. São Carlos, 2014. 240p.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e Técnicas em Pesquisa Social*. São Paulo: Atlas, 1999.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MAZZOTTI, Alda Judith Alves; GEWNDZSNAJDER, Fernando. *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira, 1999.

MENGOTTO, D. B. et al. Ambientes Virtuais de Aprendizagem na Educação à Distância. In: SONZA, A. P.; SALTON, B. P.; STRAPAZZON, J. A. *O Uso Pedagógico dos Recursos de Tecnologia Assistiva*. Porto Alegre: CORAG, 2015.

NICÁCIO, Jalves Mendonça. *Técnicas de Acessibilidade: criando uma web para todos*. Maceió: EDUFAL, 2010. 100p.

REZENDE, A. L. A. *Do Ábaco ao Easy: mediando novas formas de aprendizado do deficiente visual*. 2005. Dissertação (Mestrado Interdisciplinar em Modelagem Computacional)-Centro de Pós-Graduação e Pesquisa Visconde de Cairu, Salvador, 2005.

SANTOS, Edméa Oliveira dos. *Ambientes Virtuais de Aprendizagem: por autorias livres, plurais e gratuitas*. *Revista da FAEEDA: educação e contemporaneidade*, Salvador, v. 11, n. 18, p. 425-435, jul./dez. 2002. Disponível em: <<http://www.uneb.br/revistadafaeeba/files/2011/05/numero18.pdf>>. Acesso em: 21 dez. 2015.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera Muszkat. *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação*. 4. ed. rev. Atual. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2002.

SONZA, A. P. *Ambientes Virtuais Acessíveis sob a Perspectiva de Usuários com Limitação*. 2008. Tese (Doutorado em Informática na Educação)-Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000666392&loc=2008&l=cade7547f945da93>>. Acesso em: 2 dez. 2015.

W3C BRASIL. *Cartilha de Acessibilidade na Web*. 2013. Disponível em: <<http://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.html>>. Acesso em: 11 dez. 2015.

WCAG 2.0. *Web Content Accessibility Guidelines 2.0*. W3C. 2008. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG/>>. Acesso em: 21 dez. 2015.

Submetido para avaliação em 17 de maio de 2015
Aprovado para publicação em 16 de abril de 2016

Naidson Clayr Santos Ferreira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano de Guanambi, Guanambi, Brasil. E-mail: naidson@yahoo.com.br

Érica Jardim da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi, Brasil. E-mail: erica.jardim15@gmail.com