



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ
CAMPUS LUIZ MENEGHEL

VANESSA CARLA PEREIRA

PROPOSTA DE UMA INTERFACE NO MOODLE
ACESSÍVEL PARA DEFICIENTES VISUAIS

Bandeirantes

2012

VANESSA CARLA PEREIRA

**PROPOSTA DE UMA INTERFACE NO MOODLE
ACESSÍVEL PARA DEFICIENTES VISUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Luiz Meneghel – como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientadora: Prof^a. Esp. Mariana Monteiro Nunes

Bandeirantes

2012

VANESSA CARLA PEREIRA

**PROPOSTA DE UMA INTERFACE NO MOODLE
ACESSÍVEL PARA DEFICIENTES VISUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Luiz Meneghel – como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Esp. Mariana Monteiro Nunes
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

Prof. Me. Daniela de Freitas G. Trindade
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

Prof. Me. Christian James de C. Bussmann
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

Bandeirantes, __ de _____ de 2012

RESUMO

O presente estudo destaca que, com o grande crescimento do interesse de em ambientes virtuais de aprendizagem, ocorre também o crescimento das tecnologias de software para a inclusão de portadores de necessidades especiais, tornado importante que esses AVAs estejam condizentes com os padrões de acessibilidade. Para tanto, foi desenvolvida uma proposta de melhoria na interface do Moodle da UENP-CLM para deficientes visuais dando ênfase nos portadores de baixa visão/visão subnormal e daltonismo. As melhorias proposta tiveram como base os padrões da W3C (World Wide Web Consortium). Com esse trabalho será possível o acesso de portadores de deficiência visual, propondo ações que minimizem impactos negativos com o AVA contribuindo para inclusão digital dos mesmos, estando disponível a esses portadores opções de acessibilidade no ambiente Moodle como teclas de aumento e diminuição de letras, atalhos de navegação, e contraste de cores adequado.

Palavras-chave: AVA, interface, deficiência visual.

ABSTRACT

This study highlights that with great interest the growth of learning in virtual learning environments, is also the growth of software technologies for the inclusion of individuals with special needs become important that these AVAs are consistent with accessibility standards. Therefore a proposal was developed to model the interface of Moodle UENP-CLM for the visually emphasizing in patients with low vision / blindness and low vision. The model was developed based on the standards of the W3C (World Wide Web Consortium). With this work we intend to allow access for the visually impaired, proposing actions that minimize negative impacts to the AVA contributing to digital inclusion thereof.

Keywords: AVA, interface, visual impairment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Gráfico ilustrativo de pessoas com deficiência.....	13
Figura 2:	Tela inicial original do Moodle da UENP CLM.....	20
Figura 3:	Tela original da página do fórum do Moodle da UENP CLM.....	21
Figura 4:	Tela original do Chat do Moodle da UENP CLM.....	22
Figura 5:	Tela de abertura do Ambiente Eduquito.....	23
Figura 6:	Funcionamento do EASY no processo de extração do conteúdo do AVA.....	24
Figura 7:	Exemplo de Protanopia.....	27
Figura 8:	Exemplo de Deuteranopia.....	27
Figura 9:	Exemplo de Tritanopia.....	28
Figura 10:	Exemplo de Acromia.....	28
Figura 11:	Site Instituto Benjamin Constant.....	33
Figura 12:	Acessibilidade Brasil deficiência.....	34
Figura 13:	Figura 13: Bandeira da Dinamarca.....	36
Figura 14:	Tela inicial do Moodle da UENP CLM com opção de atalho de navegação.....	39
Figura 15:	Tela inicial do Moodle da UENP CLM com opção de aumento da letra.....	40
Figura 16:	Tela inicial do Moodle da UENP CLM com opção de diminuição da letra.....	41
Figura 17:	Tela da página fórum do Moodle da UENP-CLM com opção de contraste.....	42
Figura 18:	Tela da página fórum do Moodle da UENP-CLM utilizando Color Oracle.....	43
Figura 19:	Tela original da página chat do Moodle da UENP-CLM.....	44
Figura 20:	Tela da página chat do Moodle da UENP-CLM modificado cor do fundo.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Principais Funcionalidades do Moodle

Tabela 1: Cenários e barreiras que os deficientes visuais e cegos encontram com relação ao acesso a web

LISTAS DE SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizado
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
CLM	Campus Luiz Meneghel
MOODLE	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
W3C	World Wide Web Consortium
NVDA	NonVisual Desktop Access

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	11
1.2	OBJETIVO GERAL.....	11
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.4	METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.....	12
2	JUSTIFICATIVA.....	13
2.1	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
3.1	AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	16
3.1.1	Moodle.....	17
3.1.2	Eduquito.....	22
3.1.3	Easy.....	23
3.2	USO DE AVAs POR PESSOAS CEGAS E COM BAIXA VISÃO.....	24
3.3	ACESSIBILIDADE NOS AMBIENTES VIRTUIAS DE APRENDIZAGEM.....	30
3.4	ORIENTAÇÕES DO W3C PARA A CRIAÇÃO DE SITES ACESSÍVEIS:.....	34
4	APLICAÇÃO DA PROPOSTA DE MELHORIA DA INTERFACE.....	36
5	CONCLUSÃO.....	46

1 INTRODUÇÃO

A acessibilidade no Brasil iniciou-se pelas políticas públicas a partir do ano 2000, juntamente com a publicação das Leis Federais nº 10.048 e 10.098.

A lei nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, preparada pelo Poder Legislativo cuida do atendimento prioritário e de acessibilidade às pessoas com deficiência nos meios de transportes e outros. A lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, preparada pelo Poder Executivo estabelece normas e critérios básicos para a acessão da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida (Enap, 2007).

De acordo com Campbell (2001, p.107),

"desde a invenção do Código Braille em 1829, nada teve tanto impacto nos programas de educação, reabilitação e emprego quanto o recente desenvolvimento da Informática para os cegos".

Duas legislações foram determinadas em dezembro de 2004 pelo decreto nº 5.296, estabelecendo um prazo inicial de doze meses para que todos os sites eletrônicos e portais da administração pública passassem por um processo para viabilizar a acessibilidade das pessoas com deficiência visual, garantindo-lhes pleno acesso às informações. Esse prazo era sujeito de prorrogação por mais 12 meses (Queiroz, 2007). A acessibilidade passou a ser o objeto também de diversas leis estaduais e municipais (Enap, 2007).

A análise tem como objetivo propor uma interface acessível para o Moodle, que é um software livre, de apoio à aprendizagem, executado num ambiente virtual, utilizado na Universidade Estadual Norte do Paraná Campus Luiz Meneghel. Este estudo tem foco principalmente nas pessoas portadoras de daltonismo e cegueira parcial, possibilitando a proposta para esse tipo de deficiência, já que a Universidade conta com cursos como Agronomia e Sistemas de Informação com a maioria de alunos homens, público com maior incidência de uma destas deficiências.

O desenvolvimento da proposta terá como base as recomendações da W3C, análise em sites já com a aplicação da acessibilidade e teste realizado com alunos daltônicos da universidade, aprofundando-se em cegueira parcial e daltonismo pois são os casos que já contem na universidade.

1.1 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

A proposta de fornecer uma melhoria de uma interface acessível para suprir as necessidades dos alunos com deficiência visual (cegueira parcial e daltonismo) na ferramenta Moodle terá que levar em consideração que:

O ambiente virtual de aprendizagem Moodle da UENP-CLM possui recursos de acessibilidade para deficientes visuais de cegueira parcial e/ou daltonismo?

Os recursos encontrados na ferramenta Moodle são suficientes para permitir um ambiente acessível desejável?

1.2 OBJETIVO GERAL

Propor uma interface de fácil navegação com acessibilidade para portadores de deficiência visual para um ambiente virtual de aprendizagem.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar conceitos sobre as deficiências visuais e a inclusão das pessoas portadoras desta deficiência em ambientes virtuais de aprendizagem;
- Pesquisar sites de conteúdos gerais acessíveis;
- Pesquisar AVAs acessíveis;
- Analisar as necessidades dos portadores de deficiência visual;
- Realizar teste de daltonismo com alunos daltônicos da UENP CLM;
- Elaborar uma proposta de melhoria na interface do Moodle da UENP-CLM, acessível à pessoas portadoras de baixa visão e daltonismo.

1.4 METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

A presente pesquisa será realizada por meio de revisão bibliográfica, em que são abordados conceitos relacionados à deficiência visual, analisando a ferramenta Moodle da UENP-CLM para identificar a usabilidade para pessoas portadoras de deficiências visuais e quais são as necessidades que esses portadores possuem para conseguir navegar sobre o AVA Moodle.

Foi realizado também estudos sobre as necessidades que os portadores de deficiência visual possuem dentro dos AVAs, realizando uma pesquisa de campo com alunos daltônicos da universidade aplicando o Teste de Ishihara adquirindo então mais conhecimento e assim propor uma interface adequada a essa ferramenta.

Para o desenvolvimento do trabalho foi estabelecido os seguintes procedimentos:

1. Análise da W3C um órgão que conduz a elaboração e padronização das regras de acessibilidade nas páginas da web;
2. Foi realizado um estudo sobre a acessibilidade na web e as dificuldades que os portadores de deficiência visual possuem ao interagir com o computador;
3. Estudo sobre os tipos de deficiência visual e suas principais barreiras;
4. Estudo sobre a Acessibilidade nos ambientes virtuais de aprendizagem;
5. Análise dos possíveis casos de pessoas daltônicas no curso de sistemas de informação;
6. Aplicação do teste de Ishihara com alunos daltônicos da Universidade;
7. Elaboração de uma proposta de melhoria para uma interface acessível para o AVA Moodle.

2 JUSTIFICATIVA

Segundo dados do IBGE Censo 2000 apontam que, aproximadamente, 24,6 milhões de pessoas, ou seja, 14,5% da população total apresentaram algum tipo de deficiência. Este grupo é composto por pessoas com alguma dificuldade de enxergar, ouvir, ou alguma deficiência física ou mental. E indicam que entre 16,6 milhões de pessoas com algum grau de deficiência visual, quase 150 mil se declararam cegos.

O percentual de pessoas portadoras de deficiência visual é muito elevado, aumentando assim a necessidade de planejar ambientes virtuais de aprendizagem condizentes com os padrões de acessibilidade e usabilidade na Web.

A figura 1 apresenta dados em gráficos de pessoas portadoras de deficiência segundo Censo 2000.

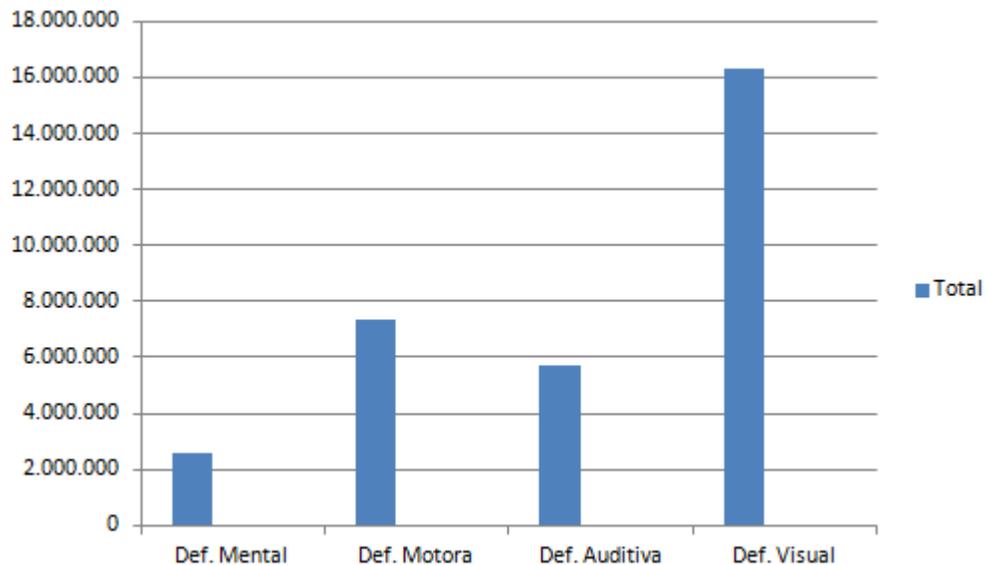


Figura 1: Gráfico ilustrativo de pessoas com deficiência (Censo/IBGE/2000, 2009).

Oliveira Júnior (2002), fixa que um em cada 12 usuários da internet (8,3%) apresentam algum tipo de daltonismo, o que ocasiona o aumento da polêmica sobre a acessibilidade dos sites. Este tipo de problema é muito mais comum em homens do que mulheres e estima-se que cerca de 8% de toda a população mundial de homens são daltônicos (PEREIRA, 2007).

A acessibilidade web é muito importante pelo fato desta exercer um papel crescentemente importante nas áreas de educação, comércio, negócios entre outros. Sendo assim, uma web acessível permite a participação de pessoas portadoras de necessidades especiais na sociedade proporcionando oportunidades iguais para o acesso ao conhecimento (MEDEIROS, Igor P. de, SD).

A Interface com acessibilidade em ambientes virtuais de aprendizagem permitirá o acesso de portadores de deficiência visual, propondo ações que minimizem impactos negativos com o uso desses ambientes. Sendo um número significativo de pessoas com deficiências visuais, o estudo pretende fornecer uma proposta de melhoria da interface que atenda as pessoas portadoras dessas deficiências e que superem essas necessidades que o ambiente Moodle apresenta, já que o mesmo não supre as necessidades visuais desses portadores.

Portanto, a presente pesquisa justifica-se pelo ideal de direito de inclusão social e digital de deficientes visuais, oportunizando a esses portadores as melhores condições de navegar pela ferramenta suprindo as necessidades que o AVA Moodle possui, pensando também na inclusão de outros alunos que eventualmente possam ter alguns destes problemas e, para isso será feita a análise desta ferramenta, resultando na proposta de uma interface ideal que atenda tanto os alunos sem deficiência quanto os portadores de alguma das deficiências citadas.

Para atingir os objetivos deste trabalho, será realizada uma análise da ferramenta Moodle, seguido do desenvolvimento da proposta para a melhora da interface deste, resultando em um protótipo que atenda este público dentro do ambiente virtual de aprendizagem da instituição, utilizando os padrões da W3C e sites acessíveis como base, e também será realizado o teste de Ishihara com alunos desta universidade que possuem algum tipo de deficiência visual, neste caso alunos com Daltonismo.

2.1 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O restante do trabalho está organizado da seguinte forma:

Na seção 3 é apresentada a Fundamentação teórica tendo uma explicação do conhecimento ligado ao tema junto com teorias de alguns autores para fundamentar o conteúdo. Os fundamentos dessa pesquisa estão divididos em:

- Ambientes Virtuais de aprendizagem;
- O uso de AVAS por pessoas cegas ou com baixa visão;
- Acessibilidade nos ambientes virtuais de aprendizagem;
- Orientações do W3C para a Criação de Sites Acessíveis; e

Na seção 4 é exposta a aplicação da proposta de melhoria da interface utilizando o ambiente virtual de aprendizagem Moodle da UENP-CLM.

Na seção 5 tem-se a conclusão.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o desenvolvimento da proposta de interface ideal de acessibilidade para deficientes visuais, fez-se necessário primeiramente o estudo sobre os ambientes virtuais de aprendizagem, as necessidades dos portadores de deficiência visual em relação ao acesso a web, quais os tipos de deficiência visual, suas maiores dificuldades e necessidades para AVA em relação à interface, bem como os padrões utilizados para o desenvolvimento de interfaces ideais para acessibilidade e usabilidade proposto pela W3C.

3.1 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) é um local disponibilizado na Internet que permite o cumprimento de processos de aprendizagem significativa, colaborativa e contextualizada, onde as atividades dos conteúdos são articuladas e disponibilizadas para os estudantes a partir dos professores. Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem se mostram como uma nova mídia de evolução, oferecendo uma maneira original para exprimir o pensamento, o método de organização da informação e o método de aprendizagem (ATANASIO, 2006).

Esses ambientes estão relacionado a amplitude de condições, estratégias e intervenções de aprendizagem dentro de um espaço virtual na web, articulado de tal forma que facilite a construção de conceitos, por meio da interação entre alunos, professores e objeto de conhecimento. É Importante lembrar que um AVA não precisa ser um espaço restrito à educação à distância podendo ser amplamente utilizado como suporte na aprendizagem presencial (PARCHEN et al, 2007).

O ambiente virtual de Aprendizagem fornece o resgate de uma postura mais ativa dos agentes envolvidos fazendo assim, com que professor deixe de ser detentor de todo o conhecimento para se transformar em um mediador das atividades de aprendizagem (Haguenauer, SD).

3.1.1 Moodle

A aprendizagem no AVA pressupõe um elo intermediário entre os conteúdos, as ferramentas tecnológicas de interação e os sujeitos. Segundo Vieira & Luciano (2006):

“São cenários que envolvem interfaces instrucionais para a interação de aprendizes. Incluem ferramentas para atuação autônoma e automonitorada, oferecendo recursos para aprendizagem coletiva e individual. O foco desse ambiente é a aprendizagem. Não é suficiente “escrever páginas”, é preciso programar interações, reflexões e o estabelecimento de relações que conduzam a reconstrução de conceitos”.

O Moodle é um ambiente de aprendizagem a distância que foi desenvolvido pelo australiano Martin Dougiamas em 1999.

É um software criado para gerenciar e produzir atividades educacionais com base na internet ou em redes locais. É também um software *Open source*, que significa que é livre para carregar, modificar, usar e distribuir, funcionando sem modificação em Unix, Linux, Windows, Mac OS X, Netmwe e em qualquer outro sistema que suporte a linguagem de programação PHP. (Torres & Silva, 2008).

A plataforma é usada por Universidades, Escolas e Empresas do Brasil e do mundo todo. Foi desenvolvida para ser usada de modo prático, fácil e rápido possuindo uma grande comunidade cujos membros estão envolvidos em atividades que abrangem desde correções de erros e o desenvolvimento de novas ferramentas à discussão sobre estratégias pedagógicas de aproveitamento do ambiente e suas interfaces (Torres & Silva, 2008).

Segundo Moodle Livre, o sistema de gerenciamento de cursos à distância, tem atualmente, mais de 46 mil sites em 200 países registrados. Houve um aumento considerável nos últimos anos. O **Moodle** é um software livre que pode:

- ✓ Promover uma pedagogia socioconstrucionista;
- ✓ É adequado para aulas 100% on-line ou complementando a aprendizagem face-a-face;
- ✓ Simples, leve, eficiente e compatível;
- ✓ Interface baseada em navegadores de tecnologia simples;

- ✓ Fácil de instalar em qualquer plataforma que suporte o PHP;
- ✓ Exige apenas uma base de dados (e esta pode ser compartilhada);
- ✓ Independência total da base de dados que suporta todas as principais marcas de base de dados;
- ✓ Apresenta os cursos e suas descrições existentes no servidor, incluindo acesso para convidados;
- ✓ Pode suportar milhares de cursos;
- ✓ A maioria das áreas de entrada de texto (recursos, postagens nos fóruns, etc.) podem ser editadas usando um editor *HTML WYSIWYG* incorporado.

Mesmo com todas estas características e vantagens, o ambiente Moodle deixou de contemplar o universo das pessoas com deficiência, pois ainda faltam opções para o usuário com deficiência visual, por exemplo, o de pular conteúdos e voltar ao topo, bem como os subtítulos que não deixam claro onde o usuário está.

Como já foi dito, essa plataforma não oferece recursos que promovam a acessibilidade de pessoas com deficiência, o que é um paradoxo.

O Moodle apresenta funcionalidades com forte componente de participação, comunicação e colaboração entre formandos, formadores e pares. Suas principais funcionalidades mostradas na tabela 1 (Legoinha et. al, 2006):

Tabela 1: Principais funcionalidades do Moodle

Fórum	Ferramenta de discussão, mas pode ser também utilizado como blog, uma mainling list, ou mesmo um espaço de reflexão sobre algum conteúdo
Trabalho	Permite o professor comentar e classificar materiais submetidos pelos alunos na página
Chat	Comunicação síncrona através de mensagens curtas entre o professor e o aluno
Referendo	pode ser usado como recolha de opinião, inscrição numa atividade e pode ser utilizados em outras diversas formas
Diálogo	possibilita a comunicação privada entre dois participantes da disciplina, tanto aluno com professor quanto aluno com aluno
Glossário	possibilita a opção de o aluno criar um dicionário de termos relacionados à disciplina
Lição	uma ferramenta de atividades do ambiente moodle
Teste	onde o professor pode construir perguntas e respostas, os testes podem ter diferentes formatos de respostas
Wiki	Pode-se construir textos (com elementos multimídias) por vários participantes, onde cada um da seu contributo ou revê o texto

Fonte: (Legoinha et. al, 2006).

A figura 2 apresenta a tela inicial do Moodle da UENP-CLM original.

The screenshot displays the Moodle LMS interface for the course 'Ensino à Distância' at UENP-CLM. The user is logged in as 'Vanessa Carla Pereira (Sair)'. The main content area is titled 'Agenda do Curso' and features a central blue sidebar with the course title 'UENP - CLM' and a navigation menu. The agenda includes a welcome message, a task to complete a profile, and a weekly activity on 'Construtivismo' with associated resources like a video, wiki, and questionnaire. The left sidebar contains navigation menus for participants, activities, administration, and courses. The right sidebar shows news, events, and recent activity.

Figura 2: Tela inicial original do Moodle da UENP CLM (ead.uenp.edu.br/clm)

A figura 3 apresenta a tela Fórum do Moodle da UENP-CLM original.

Ensino à Distância Seguir para...

UENP - CLM

UENP - CLM ► EAD ► Fóruns ? Buscar no fórum

Fazer assinatura em todos os fóruns
Cancelar assinatura em todos os fóruns

Fóruns gerais

Fórum	Descrição	Tópicos	Assinante
Fórum de notícias	Notícias e avisos	2	<input type="button" value="Não"/>

Fóruns para atividades de aprendizagem

Semana	Fórum	Descrição	Tópicos	Assinante
4	Fórum para discussão	materiais didaticos	2	Sim

i

Você acessou como *Vanessa Carla Pereira* (Sair)

EAD

Figura 3: Tela original da página do fórum do Moodle da UENP CLM (ead.uenp.edu.br/clm)

A figura 3 apresenta a tela Chat do Moodle da UENP-CLM original.

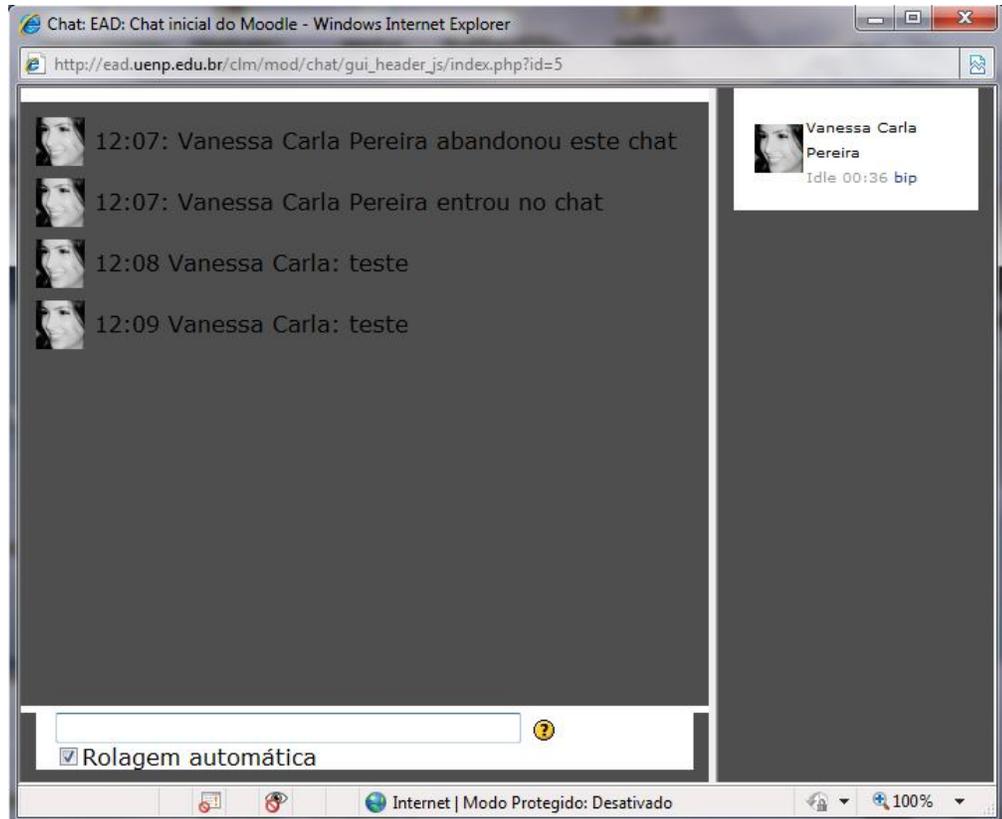


Figura 4: Tela original do Chat do Moodle da UENP CLM (ead.uenp.edu.br/clm)

3.1.2 Eduquito

Eduquito: um ambiente em desenvolvimento idealizado e projetado no contexto do NIEE-UFRGS (Núcleo de Informática na Educação Especial), permite um trabalho junto aos alunos por meio de projetos de aprendizagem. O Eduquito está embasado em uma pedagogia globalizadora, que evita a fragmentação do conhecimento de disciplinas ou módulos, centrando-se nos interesses e necessidades do aluno. Seu objetivo é contribuir para uma educação inclusiva, na qual todos os envolvidos possam interagir, respeitando as diferenças, conhecendo as pessoas, sem discriminação e tendo o suporte tecnológico e pedagógico necessário (EDUQUITO, 2004).

A figura 5 apresenta a interface e as ferramentas do AVA Eduquito.



Figura 5 – Tela de abertura do Ambiente Eduquito
([HTTP://libra.niee.ufrgs.br/~eduquito/cursos/aplic/index.php?&cod_curso=11](http://libra.niee.ufrgs.br/~eduquito/cursos/aplic/index.php?&cod_curso=11))

Passerino e Santarosa (2003) relatam que o ambiente Eduquito foi planejado para conceder a inclusão digital de portadores de necessidades especiais, obtendo a acessibilidade a todos. Por esse motivo, está projetada a acessibilidade a deficientes visuais por meio de um bate-papo sonoro, pela utilização de leitores de tela e recursos para aumentar/diminuir o tamanho da fonte (SANTAROSA, 2004).

3.1.3 Easy

Ferramenta de código aberto (PHP) desenvolvida com o objetivo de expandir a interação e acessibilidade aos cursos que utilizam Ambientes Virtuais de Aprendizagem para usuários com limitações visuais. Por meio da ferramenta Easy é possível acessar diretamente as informações armazenadas na base de dados do ambiente Moodle. As interfaces foram desenvolvidas fazendo uso do padrão WCAG¹ 1.0 dando permissão ao

deficiente visual de capturar e interpretar as informações por meio dos leitores de telas (REZENDE, 2005).

A figura 6 mostra a arquitetura do ambiente Virtual de aprendizagem Moodle. Observa-se que o leitor de tela age mutuamente com as interfaces desenvolvidas em PHP. Com isso estas páginas não seguem as diretrizes de acessibilidade e as informações são lidas para os deficientes visuais de forma desconexa. Diferente da ferramenta EASY que acessa as mesmas informações contidas no repositório de dados, porém, apresenta as informações extraídas aplicando os padrões WCAG, o que torna o dado melhor organizado para os leitores de tela e, conseqüentemente, uma informação melhor elaborada para o indivíduo com deficiências visuais.

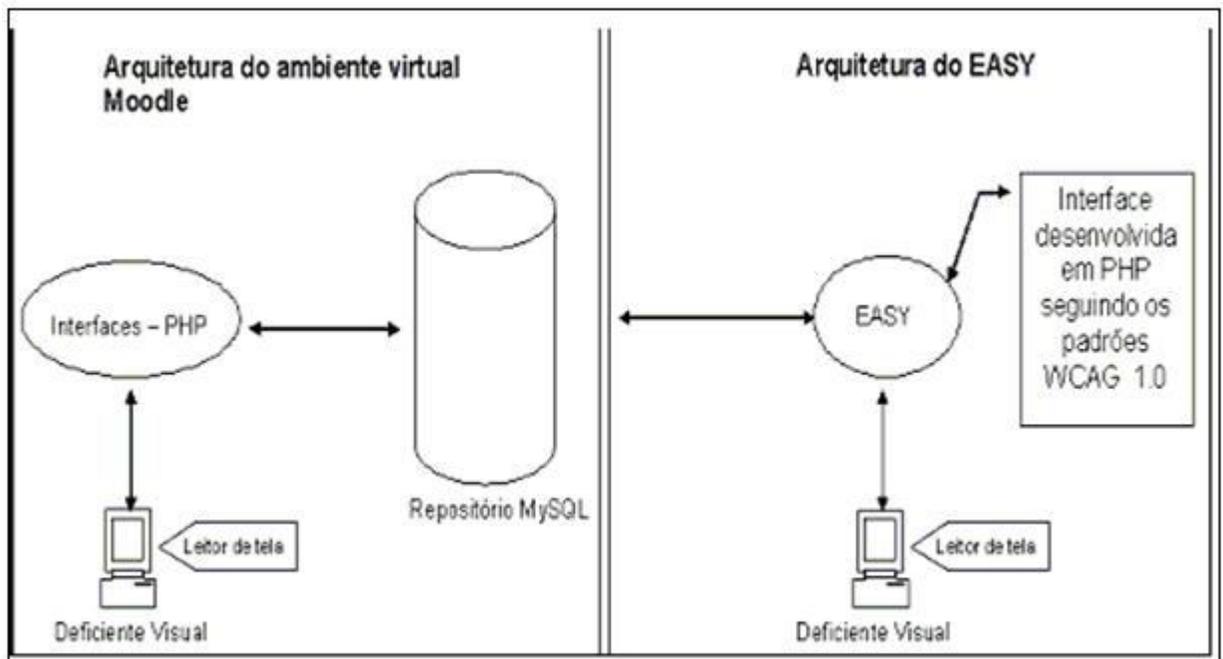


Figura 6: Funcionamento do EASY no processo de extração do conteúdo do AVA

(<http://www.ufrgs.br/niee/eventos/CIIEE/2007/pdf/CP-%20303.pdf>)

3.2 USO DE AVAs POR PESSOAS CEGAS E COM BAIXA VISÃO

Surge uma preocupação crescente na sociedade sobre acessibilidade a pessoas cegas e/ou com baixa visão, quanto à utilização de recursos tecnológicos. Várias

iniciativas vêm sendo tomadas para permitir que esse público tenha acesso às tecnologias de comunicação digital.

Vanderheiden (1992), conclui que a deficiência visual atinge desde os indivíduos que possuem baixa visão, até os que conseguem perceber luzes, mas não formas, e os que não conseguem distinguir sequer a luz. Pode ser feita uma partição de dois grupos sendo uma para a visão subnormal (cegueira parcial) e outro para a cegueira total.

Para usuários que possuem esse tipo de deficiência existem recursos e serviços que facilitam a elaboração de atividades diárias, conhecidas como tecnologias assistivas. Essas tecnologias “*Procuram aumentar as capacidades funcionais e assim elevar a independência e a autonomia de quem as utiliza*”. (MELO, 2007, p. 94).

Os tipos de cegueira são classificados em cegueira total, cegueira parcial ou visão subnormal e daltonismo.

Cegueira Total: Uma pessoa é classificada como legalmente cega logo que sua acuidade visual é 20/200 ou inferior, ou quando seu campo de visão for menor que 20 graus de amplitude (VANDERHEIDEN, 1992).

Algumas tecnologias assistivas utilizadas para esse tipo de deficiência visual são leitores de telas, onde alguns utilizados são:

- JAWS: Jaws para Windows é um leitor de telas que permite a pessoas cegas ou amblíopes o acesso fácil e quase que total as principais funcionalidades do sistema e é considerado por muitos o mais completo e melhor leitor de tela para Windows. Esse programa é desenvolvido por uma empresa norte-americana Henter- Joyce e pertencente ao grupo *Freedom Scientific* (Melo,2010).
- NONVISUAL DESKTOP ACCESS (NVDA): é um leitor de telas para o sistema operacional Windows gratuito e de código aberto. O NVDA suporta sintetizadores de voz compatíveis e usa uma estrutura modular, que permite suportar outros sintetizadores de voz que sejam programados. Foi desenvolvido pelo jovem australiano Michael Curran. Um grande diferencial do NVDA é o fato dele não precisar ser instalado no sistema (Melo, 2010).
- VIRTUAL VISION: leitor de telas capaz de informar aos usuários quais os controles (botão, lista, menu, ...) estão ativos em determinado momento. Foi desenvolvido pela MicroPower. Sendo que sua primeira versão foi lançada em

janeiro de 1998 e em setembro de 1999 a versão 2.0. Atualmente na versão 6.0. Pode ser adaptado em qualquer programa do Windows (Melo,2010).

Cegueira parcial ou Visão subnormal: Fernandes (2008) explica a visão subnormal como acuidade visual entre a acuidade de visão normal e a amaurose. Enquanto Conde (1992) define que a acuidade visual 20/200 significa que o indivíduo enxerga a 6 metros o que uma pessoa de visão normal enxergaria a 60 metros. Dentre um grupo de pessoas com visão subnormal também há variações, alguns conseguem ler se a escrita for grande ou se estiver próximo a seus olhos ou por meio de lente de aumento, outros conseguem apenas detectar grandes formas, cores ou contrastes. Além disso:

a visão subnormal inclui problemas (após a correção), como escurecimento da visão, visão embaçada, névoa (película) sobre os olhos, visão apenas de objetos extremamente próximos ou perda de visão à distância, visão distorcida, manchas na frente da visão, distorção de cores ou daltonismo, defeitos no campo visual, visão em túnel, falta de visão periférica, sensibilidade anormal à luz ou claridade e cegueira noturna(VANDERHEIDEN E VANDERHEIDEN, 1991, p.8)

Um exemplo de tecnologia assistiva para esse tipo de cegueira é a LentePro que permite o uso do computador por pessoas que possuem visão subnormal(cegueira parcial), é um programa ampliador de telas foi desenvolvido por meio do Projeto Dosvox, pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Por meio deste, o que aparece na tela é ampliado em uma janela como uma lupa. (PROJETO DOSVOX, 2002).

Daltonismo: É um distúrbio da visão que impede a pessoa de perceber a diferença entre algumas cores. O tipo de daltonismo mais comum é a dificuldade de distinguir entre o verde e o vermelho. É um distúrbio de origem genética e pode ser causado também por lesões nos olhos ou até mesmo no cérebro (PEREIRA, 2007).

Para o usuário da web que possui o daltonismo a acessibilidade fundamental é a percepção, pois os deficientes não percebem a diferença entre as combinações de

cores, que depende do tipo de daltonismo, e as mais comuns são para as cores Vermelho e Verde. (Brasilmedia,2008)

- Protanopia e pronomalia (deficiência com vermelho): a cor vermelha é percebida mais como beges e normalmente aparentam ser mais escuros do que realmente são e o verde tende a ser bem semelhante ao vermelho(Brasilmedia, 2008)

A figura 7 apresenta um exemplo de Protanopia com uma imagem de cor normal e como a mesma é vista pelo portador da doença.

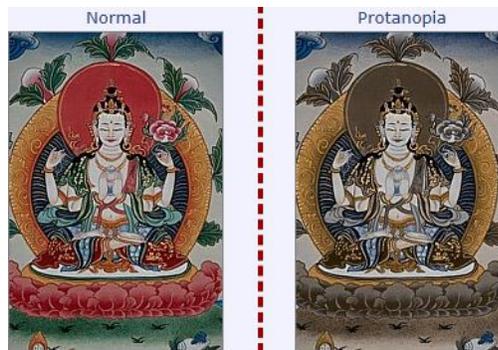


Figura 7: Exemplo de Protanopia (Brasilmedia, 2008)

- Deuteranopia e deuteranomalia (deficiência com a cor verde): não conseguem perceber tons de vermelho escuro, e provavelmente não possam ver vermelhos e verdes da mesma forma que pessoas com visão normal.

A figura 8 apresenta um exemplo de Deuteranopia com uma imagem de cor normal e como a mesma é vista pelo portador da doença.



Figura 8: Exemplo de Deuteranopia (Brasilmedia, 2008)

- Tritanopia (deficiência com a cor azul): as cores azul e verdes podem ser confundidas, e as cores amarelas podem aparecer ou não com leves tons de vermelho.

A figura 9 apresenta um exemplo de Tritanopia com uma imagem de cor normal e como a mesma é vista pelo portador da doença.



Figura 9: Exemplo de Tritanopia (Brasilmedia, 2008)

- Rod monocromia ou acromia (sem cores): não podem ver todas as cores, somente podem ser vistas as cores preta, branco e tons de cinza.

A figura 10 apresenta um exemplo de Acromia com uma imagem de cor normal e como a mesma é vista pelo portador da doença.

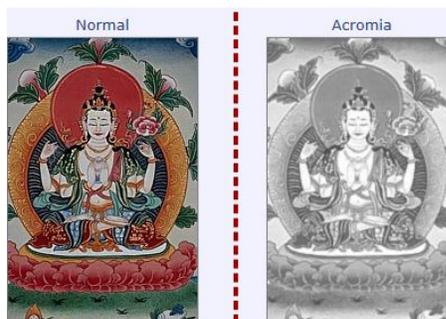


Figura 10: Exemplo de Acromia (Brasilmedia,2008)

Uns dos principais problemas constatado nas observações da relação entre Ambientes Virtual de Aprendizagem e Tecnologias Assistivas refere-se à dificuldade das pessoas portadoras de deficiência visual acompanharem o que o leitor de tela

descreve. Isso se deve ao fato dos AVAs apresentarem um grande número de informações na tela, o que dificulta a navegação com apoio de uma tecnologia assistiva como o leitor de tela.

SONZA e SANTAROSA (2005) sugerem características necessárias para o desenvolvimento de AVAs para deficientes visuais:

- ✓ Todo elemento visual deve ser acompanhado de um comentário textual que o descreva quando utilizado o uso de desenhos com animação, gráficos ou filmes que necessitam de uma descrição mais detalhada.
- ✓ Incluir uma lista dos textos que correspondem a cada link (geralmente abaixo da imagem) ou agregar uma página separada (somente de texto) que traduza todos os links que compõem a imagem.
- ✓ O ideal é evitar tabelas ou utilizá-las de modo o mais simples possível, evitando que uma célula seja composta por duas ou mais linhas.
- ✓ É importante que os frames tenham título para que o usuário saiba de que se trata.
- ✓ As telas devem ter um contraste ótimo entre as cores de frente e de fundo.
- ✓ A página deve ter a possibilidade de aumentar o tamanho do que está exposto (fontes e imagens).
- ✓ Quando utiliza-se formatos de arquivos não comuns, deve-se incluir textos alternativos ou uma páginas possuindo informações original no formato só texto.
- ✓ O uso de letras maiúsculas dificulta o reconhecimento por leitores de telas antigos.
- ✓ Compatibilidade com vários navegadores
- ✓ Atentar para a uniformidade de critério dentro do AVA ou site, permitindo que o usuário saiba como guiar-se.
- ✓ Uso do teclado ao invés do mouse.
- ✓ Os textos devem ser claros garantindo melhor compreensão.
- ✓ Assegurar uma boa redação do conteúdo e disposição na tela.
- ✓ Uso correto das folhas de estilo em cascata.

3.3 ACESSIBILIDADE NOS AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

A acessibilidade é , segundo o decreto federal n. 5.296/2004, artigo 8º

I – Acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou 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; (BRASIL, 2004.)

Acessibilidade corresponde em conceder a qualquer usuário, utilizando qualquer software ou hardware. A acessibilidade agrega a ideia de que todas as pessoas tem o direito de serem incluídas na sociedade, independente de deficiências, barreiras de linguagem, localização geográfica, ou outro fator (Thatcher ET AL., 2002).

Torres e Mazzoni (2004, p. 152) classificam que a acessibilidade de um produto consiste na diversidade de seus possíveis usuários e as peculiaridades da interação dessas pessoas com o mesmo, o que pode se manifestar tanto nas preferências do usuário, quanto nas restrições à qualidade do equipamento utilizado.

Sonza, Conforto e Santarosa (2008) propõem a seguinte definição de acessibilidade à web:

De acordo com Cifuentes (2000), Caplan (2002) e Dias (2003), entende-se por acessibilidade à rede a possibilidade de qualquer indivíduo, utilizando qualquer tipo de tecnologia de navegação (navegadores gráficos, textuais, especiais para cegos ou para sistemas de computação móvel), poder visitar qualquer *site* e obter um total e completo entendimento da informação contida nele, além de ter total e completa habilidade de interação. (p.135)

Portadores de deficiência visual só poderão ser considerados inclusos digitalmente quando houver recursos de acessibilidade, não significando apenas a permissão para que estes indivíduos participem de atividades como o uso de serviços, produtos, informação e tecnologias, mas também a inclusão e extensão do uso destes por todos os fragmentos presentes em determinada população (Silveira et. al. 2007).

Uns dos principais problemas sentidos por usuários deficientes visuais nas páginas da web são as dificuldades em obter informações apresentadas visualmente; interagir usando um dispositivo diferente do teclado; distinguir rapidamente os links num documento; navegar através de conceitos espaciais; distinguir entre outros sons uma voz produzida por síntese.

Na tabela 2 é apresentado cenários e barreiras que os deficientes visuais e cegos encontram com relação ao acesso a web.

Tabela 2- Cenários e barreiras que os deficientes visuais e cegos encontram com relação ao acesso a web

Incapacidade Visual	
Cenário	Barreira na Web
Perda total da visão em ambos os olhos	<ul style="list-style-type: none"> • Imagens sem texto alternativo. • Gráficos e imagens complexas indevidamente descritas. • Imagens dinâmicas sem áudio-descrição ou sem texto complementar. • Formulários e Tabelas complexas que não permitem uma leitura linear ou perdem o sentido. • 'Frames' sem nomes ou com nomes imperceptíveis. • Ferramentas de autor ou <i>browsers</i> que não permitem ativação de todos os comandos ou instruções por teclado. • Ferramentas de autor ou <i>browsers</i> que não utilizam programas ou aplicações com interface normalizado dificultando a leitura e interpretação ao leitor de tela.
Visão reduzida, visão pouco nítida ou desfocada, redução do campo de visão	<ul style="list-style-type: none"> • Tamanho de texto pequeno que não permite ampliar. • Dificuldade de navegação quando a tela é ampliada. • Texto colocado como imagem que pode perder a definição quando é ampliado.
Falta de sensibilidade a algumas cores	<ul style="list-style-type: none"> • Texto destacado apenas pela cor. • Baixo ou inadequado contraste entre texto e fundo. • <i>Browsers</i> ou aplicações que não permitem personalização ou não suportam ferramentas de alto.

Fonte: (FRANCISCO, 2008, p. 52)

A principal referência para acessibilidade de conteúdo de páginas na WEB, conforme alega Sonza (2008), foi determinado em 1999 pelo World Wide Web Consortium (W3C) através de diretrizes de acessibilidade de conteúdo WEB. Estas diretrizes não garantem a acessibilidade, pois são orientações e requisitos que devem

ser cumpridos (eMAG, 2005 apud Sonza et. al.), e nem sempre são realizados pelos desenvolvedores de WEB.

Segundo Kulpa, Teixeira e Silva (2000), “uma interface com qualidade de usabilidade está na sua adequação às necessidades do usuário, sem que o mesmo tenha que se adaptar ao sistema através da interface”. Para Sonza, Conforto e Santarosa (2008), os pontos imprescindíveis para assegurar a usabilidade são os atalhos, redimensionamento, contrastes e cores.

Atalhos: O uso do teclado é uma alternativa, especialmente por pessoas com deficiência visual. Inserir atalhos para a navegação em sítios na *web*, remetendo aos principais links da página torna a experiência do usuário mais eficiente e confortável, mas para isso é preciso que o usuário esteja ciente dos atalhos utilizados no ambiente, o que deve estar perceptível e facilmente localizável na página (Sonza, Conforto e Santarosa, 2008).

Existem outras formas de navegação que seriam mais fáceis para quem utiliza um leitor de tela gráfico de qualidade, como a "teclagem rápida", que se aproveitando dos padrões web (web standards), poderia chegar ao formulário somente teclando a letra "f", para que o cursor do leitor de telas encontrasse o elemento form e parasse no formulário. Poderia também, em outras ocasiões, teclar a letra "h" para chegar a um cabeçalho, "g" a um gráfico (imagem), "l" para chegar a uma lista de itens, "t" para encontrar uma tabela etc. (Queiroz, 2006)

Redimensionamento: O aumento da imagem e do texto permite à pessoa com baixa visão o acesso aos detalhes da página. Para tanto, Kulpa, Teixeira e Silva (2010) lembra da necessidade de ter uma imagem com boa resolução para evitar a perda de informação. Os autores destacam também, a importância de aumentar o espaço entre as letras quando da ampliação da fonte (letras). Isso impede que as letras se sobreponham e percam a legibilidade.

Contraste: Permitir a fácil identificação dos elementos dentro de uma página, e das próprias formas ou letras dentro de um elemento visual através do contraste vai além da escolha das cores. Antes de adicionar uma imagem a um site, é importante verificar o contraste da mesma em seu equivalente monocromático, visando a acessibilidade de pessoas com daltonismo.

Cores: As cores podem demarcar áreas dentro de uma página. A utilização de uma cor no texto que contraste com a coloração do fundo auxilia os usuários com baixa visão, desde que a combinação de cores seja adequada às pessoas com daltonismo não fazendo o uso das cores indevidas que já foram citadas logo a cima.

A figura 11 apresenta um site acessível o Instituto Benjamin Constant que possui opções de contrastes de cores, ampliadores de telas, e teclas de atalho de navegação para páginas principais.

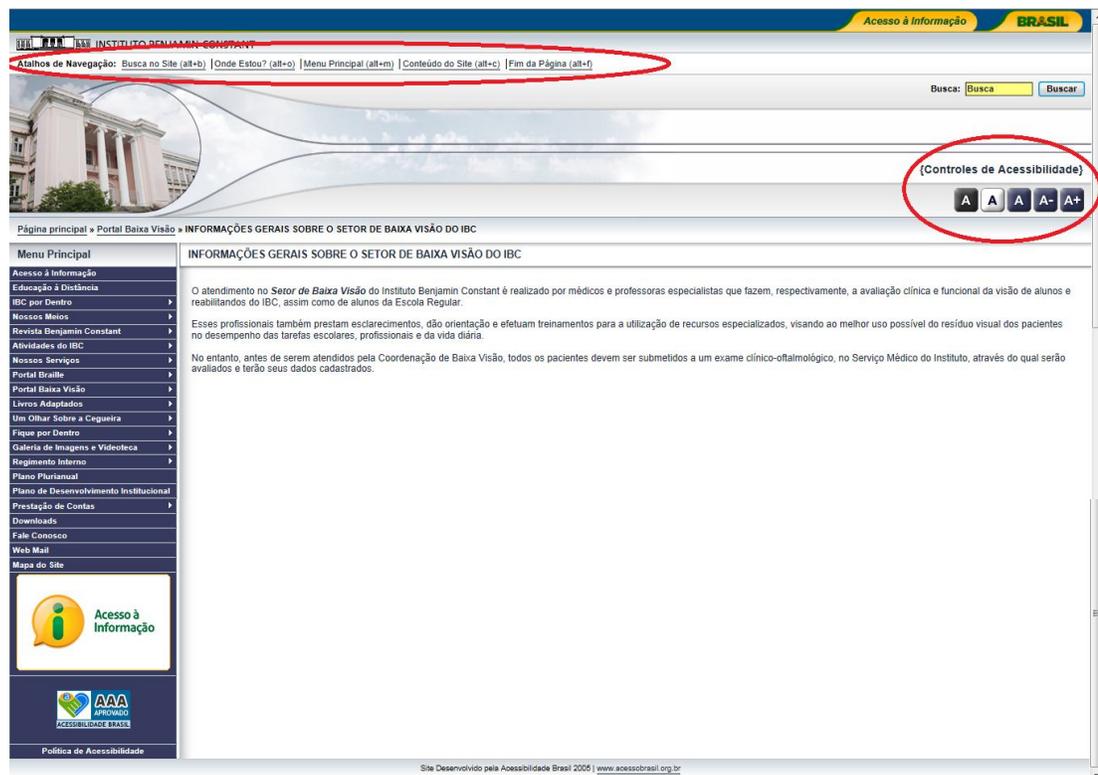


Figura 11: Site Instituto Benjamin Constant (Instituto Benjamin Constant, 2005)

A figura 12 apresenta o site Acessibilidade Brasil que também segue os padrões de acessibilidade tornando-se acessível às pessoas portadoras de deficiência visual disponibilizando atalhos de navegação e ícones de acessibilidade.

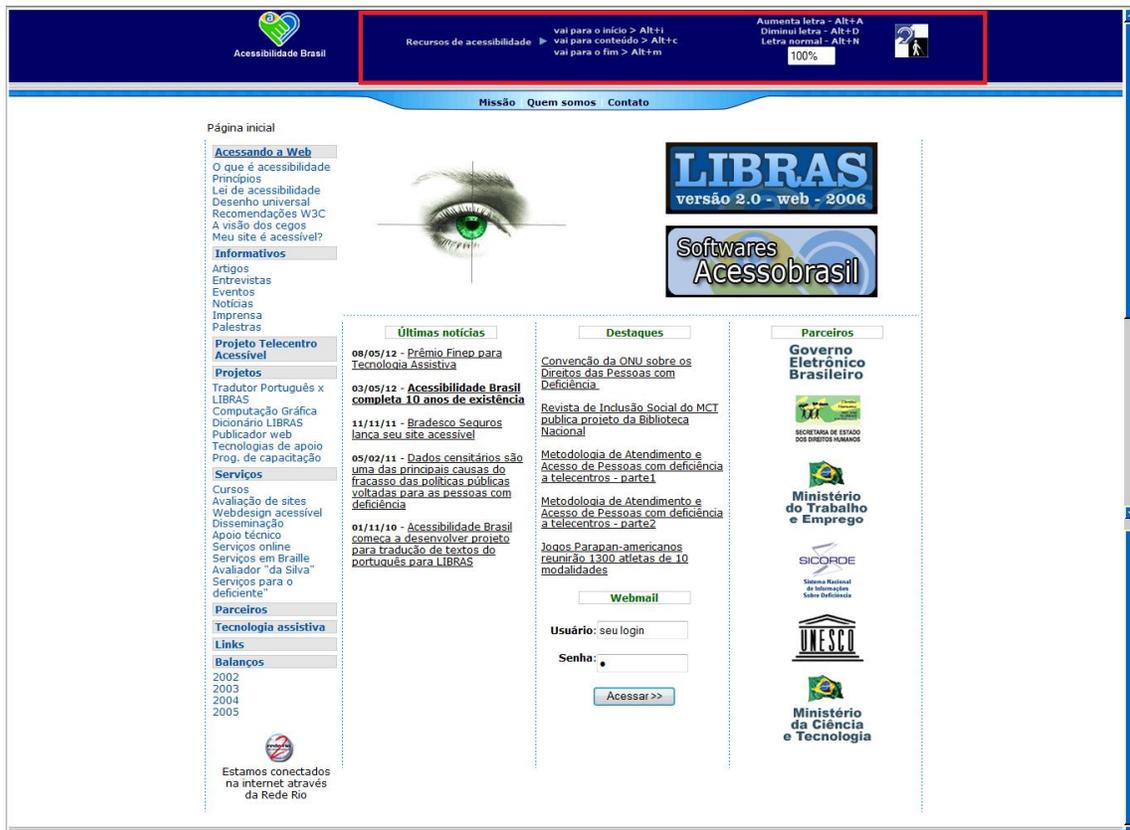


Figura 12: Acessibilidade Brasil deficiência (Acessibilidade Brasil,SD).

3.4 ORIENTAÇÕES DO W3C PARA A CRIAÇÃO DE SITES ACESSÍVEIS:

O W3C é o órgão que conduz a elaboração e padronização das regras de acessibilidade nas páginas da web. Essas orientações da W3C tem como objetivo auxiliar o desenvolvimento de páginas acessíveis, indicando não só princípios gerais como as formas ideais de implementação que orientam os autores.

A seguir serão descritas algumas normas de recomendação da W3C:

- Um texto alternativo para todo conteúdo não textual (como imagens e vídeos), desta forma, aplicativos como leitores de tela, podem informar ao usuário sobre o que se refere a imagem ou vídeo, sem que haja a precisão do mesmo ver o conteúdo multimídia apresentado na tela.

- A apresentação do conteúdo com o uso de tabelas deve ser apenas para dados tabulares, se não tendem a dificultar o funcionamento normal dos leitores de tela.

- A combinação entre o fundo e o primeiro plano de um site, tenha um nível de contraste de cores suficiente para pessoas com daltonismo, ou quando visualizado por pessoas ou por equipamentos com limitação à escala de cinza.

- Os links devem identificar claramente para onde estão apontando, utilizando para isso, o atributo "title".

- O uso dos cabeçalhos de nível 1 a 6, organiza a página, e auxilia na distinção do conteúdo principal das barras de navegação, rodapés e demais elementos secundários.

- O site deve conter mecanismos para uma navegação estável aumentando a probabilidade de o usuário encontrar o que está procurando, principalmente para pessoas com de visão.

- O uso da linguagem deve ser simples e consistente ao conteúdo da página, utilizando também imagens relacionadas ao conteúdo e não só texto, e o inverso, prover texto relacionados à imagem.

4 APLICAÇÃO DA PROPOSTA DE MELHORIA DA INTERFACE

O uso de imagens: segundo as recomendações da W3C devem ser seguidos de um comentário quando houver necessidade de uma descrição mais detalhada.

O estudo prevê que os alunos com daltonismo possam ser prejudicados no caso em que as cores possam ser fundamentais para entendimento do material, sendo imprescindível não só uma boa descrição como uma lista de textos que possa traduzir a imagem.

A figura 13 demonstra como deve ser aplicada uma imagem e a forma em que o leitor de tela transmite ao usuário que esta fazendo o uso desta tecnologia assistiva.



Figura 13: Bandeira da Dinamarca. Fonte: http://www.anossaescola.com/cr/testes/bandeiras_V2.htm

Para a inserção de imagens use o atributo ALT para objetos não textuais simples, tais como figuras e títulos gráficos ou botões, deve-se especificar a descrição textual utilizando o atributo HTML "Alt". O texto do atributo ALT deve ser escrito cuidadosamente para que possa fornecer informações equivalentes.

Neste exemplo, se estiver usando um texto no atributo Alt para fornecer o conteúdo textual equivalente a imagem o leitor de tela lerá:

"Link no céu flâmula uma bandeira vermelha com uma cruz branca vertical, cuja barra vertical é deslocada na direção do mastro. A link bandeira nacional mais velha ainda em uso é a da link Dinamarca do século XII, a link Dannebrog."

Se o texto do ALT não transmitir com eficácia as informações que a imagem mostra, ele será inútil.

Todo elemento visual, sejam imagens, filmes, gráficos ou animações, necessitam de uma descrição mais detalhada se utilizados em páginas da web. Deve possuir um comentário textual que o descreva, possibilitando assim, que o leitor de tela possa transmitir ao deficiente visual o conteúdo disponibilizado na página, e isso deve ficar bem claro aos responsáveis que postarão matérias de apoio às disciplinas ministradas na ferramenta, auxiliando o deficiente.

Frames: Não usar frames a menos que por alguma razão seja obrigado. Se for utilizá-los deve fornecer Títulos para os frames com a intenção de comunicar a sua finalidade (por exemplo, "frame de navegação", "conteúdo principal").

Destino dos links: identificar claramente o destino de cada link, ou seja, que ele realmente descreva o item ao qual remete, pois, é por meio dessa descrição, que o usuário de leitor de telas decidirá pelo seu acesso.

Tabelas de Dados: devido aos Leitores de tela terem de realizar a leitura linearmente os dados de tabelas podem ficar bastante confusos. Imagine ao tentar ouvir o conteúdo de um grande quadro de dados com 14 colunas e 28 linhas. Até que o usuário tenha lido a linha 20 já terá tido tempo de esquecer o título da coluna 8. Pode ser difícil, se não impossível tentar interpretar essas informações.

O elemento tabela deve ser utilizado com a finalidade de apresentar dados tabulares como por exemplo: tabelas de tempos, informações tabulares sobre pesos, medidas, preços, etc.

Contudo com o passar dos tempos os Web Designers começaram a usar tabelas para controlar o layout e a apresentação das informações em uma página Web controlando a aparência da página em lugar de apresentar dados tabulares.

O uso de tabelas para construir o layout pode causar problemas à acessibilidade, por conta disso, Web Designers devem estar conscientes da importância de se construir tabelas de forma mais simples possível. Tabelas de dados com mais de um nível de cabeçalho são difíceis de codificar e mais difíceis ainda de serem acessadas por usuários com tecnologias assistivas como o leitor de tela que auxilia deficientes com cegueira total. O uso de letras maiúsculas também dificulta a leitura dessa tecnologia assistiva.

O AVA deve manter um critério para que o usuário possa guiar-se durante a navegação pelo mesmo, porém, mais importante, é que aja uma padronização para o material postado no ambiente para que o aluno seja capaz de navegar por todos os cursos, e realizar seus estudos sem nenhuma dificuldade.

Na proposta da interface ideal para deficientes visuais aplicado na ferramenta Moodle não será disponibilizado a opção de leitores de telas pelo fato da universidade não ter suporte a uma pessoa totalmente cega, aplicando somente recomendações utilizadas para servir pessoas com baixa visão e daltonismo já citadas neste trabalho na seção “3”. A proposta foi desenvolvida com base nas recomendações da W3C, para sites e AVAs acessíveis, utilizando os pontos imprescindíveis para assegurar a usabilidade e acessibilidade, que são os atalhos, redimensionamento, contraste e cores.

Para esse modelo foi realizado para tomar com base também um teste de detecção de daltonismo, o teste de cores de Ishihara. Recebeu esse nome devido ao Dr. Shinobu Ishihara (1879-1963), um professor da Universidade de Tóquio, que foi o criador desses testes em 1917.

O exame consiste na exibição de uma série de cartões coloridos, cada um contendo vários círculos feitos de cores ligeiramente diferentes das cores daqueles situados nas proximidades. Seguindo o mesmo padrão, alguns círculos estão agrupados no meio do cartão de forma a exibir um número que somente será visível pelas pessoas que possuem visão normal. Podendo ter um diagnóstico sobre uma provável doença das cores.

Por meio da análise feita na ferramenta Moodle pode-se observar que a tela inicial além de não possuir atalhos de navegação via teclado, onde se encontra a Agenda do curso, a escrita tem a fonte pequena e algumas partes utilizam a cor cinza claro para textos e com a tela de fundo na cor branca, dificultando a visualização de pessoas portadoras de deficiência visual, fazendo assim com que o ambiente não esteja de acordo com as diretrizes da W3C se enquadrando tanto no problema das cores, contrastes como no de redimensionamento.

Por conta disso, na interface ideal para o AVA Moodle foi disponibilizado (figura 14) a opção das teclas de atalho (destacado na cor vermelha), utilizada para facilitar a

navegação de pessoas portadoras de deficiência visual através do teclado, lembrando sempre que o usuário tem que estar ciente destas teclas, podendo navegar facilmente em todo conteúdo da página, ou pelo auxílio de um leitor de telas.

Atalhos: fornecer atalhos do tipo ir para menu, ir para o conteúdo, ir para a página principal via teclado. Quando não há o fornecimento de atalhos por teclado e quando há itens de menus a serem acessados, o usuário utiliza a tecla Tab várias vezes até chegar onde deseja.

The screenshot shows the Moodle LMS interface for UENP - CLM. At the top, there is a navigation bar with a search box and keyboard shortcuts: "Atalhos de Navegação: Busca no Site (alt+b) | Onde Estou? (alt+o) | Menu Principal (alt+m) | Conteúdo do Site (alt+c) | Fim da Página (alt+f)". Below this is a header with "UENP - CLM" and a logo. The main content area is titled "Agenda do Curso" and contains several sections: "Bem vindo ao AVA do curso de Ensino à Distância", "20 setembro - 26 setembro" with a message "Para começar você deve completar seu perfil !!", "27 setembro - 3 outubro" with a message "Esta semana estamos trabalhando sobre Construtivismo e outras práticas pedagógicas...", and "4 outubro - 10 outubro" with a message "Esta semana estamos trabalhando com Aprendizagem Colaborativa...". The left sidebar contains navigation options like "Participantes", "Atividades", "Pesquisar nos Fóruns", "Administração", and "Meus cursos". The right sidebar contains "Últimas Notícias", "Próximos Eventos", and "Atividade recente".

Figura 14: Tela inicial do Moodle da UENP CLM com opção de atalho de navegação (ead.uenp.edu.br/clm)

Contrastes, redimensionamento e cor: no pode recorrer apenas a cor para veicular informações e utilizar um bom contraste e de redimensionamento dos elementos que a compõe.

O professor ou tutor deve garantir que os textos estejam claros e de fácil compreensão, não só para alunos com deficiência mas para garantir a usabilidade do material postado no AVA, bem como sua disposição e formatação na tela

Nas figuras 15 e 16 foram utilizadas as teclas de acessibilidade, possibilitando ao deficiente visual aumentar ou diminuir o texto, sendo que toda a escrita da tela deve ficar como demonstrada na parte destacada nas figuras, permitindo uma melhor visualização do conteúdo. Com a disponibilização deste recurso pessoas que possuem baixa visão para longe utilizarão a tecla de aumento até atingir um tamanho de fonte que seja adequado para a visualização da escrita, e a opção de diminuir a letra será utilizada por pessoas que não enxergam bem de perto fazendo com que as letras aparentem estar mais longe podendo ser ajustada conforme o grau de precisão.

The image shows a screenshot of a Moodle course page titled "Ensino à Distância" for UENP - CLM. The page layout includes a top navigation bar with search and menu options, a left sidebar with navigation links, a central content area, and a right sidebar with news and events. A red circle highlights the "A+" font size adjustment button in the top right corner, and another red circle highlights the main content area.

Figura 15: Tela inicial do Moodle da UENP CLM com opção de aumento da letra (ead.uenp.edu.br/clm)

The screenshot shows the Moodle interface for the course 'Ensino à Distância' at UENP - CLM. The top navigation bar includes links for 'Busca no Site', 'Onde Estou?', 'Menu Principal', 'Conteúdo do Site', and 'Fim da Página'. The main content area is titled 'Agenda do Curso' and contains several announcements. A red circle highlights the 'A-' button in the top right corner, which is used to decrease the font size. A red arrow points from this button to the 'Agenda do Curso' section.

Figura 16: Tela inicial do Moodle da UENP CLM com opção de diminuição da letra (ead.uenp.edu.br/clm)

Na figura 17, já na página do fórum que também possui os mesmos problemas da página inicial, foi aplicada a função do botão de contraste que permite uma fácil visualização de elementos dentro da página. Opção esta que é muito utilizada pelos portadores de daltonismo ou com baixa visão.

Essa opção foi escolhida para a proposta de interface ideal, para evitar que ocorra o cansaço da vista, e auxilie os portadores de daltonismo. O contraste faz com que não se torne cansativa a leitura.

Ensino à Distância

Atalhos de Navegação: [Busca no Site \(alt+b\)](#) | [Onde Estou? \(alt+o\)](#) | [Menu Principal \(alt+m\)](#) | [Conteúdo do Site \(alt+c\)](#) | [Fim da Página \(alt+f\)](#)

UENP - CLM

UENP - CLM ► EAD ► Fóruns

Buscar no fórum

Fazer assinatura em todos os fóruns
Cancelar assinatura em todos os fóruns

Fóruns gerais

Fórum	Descrição	Tópicos	Assinante
Fórum de notícias	Notícias e avisos	0	Sim

Fóruns para atividades de aprendizagem

Semana	Fórum	Descrição	Tópicos	Assinante
4	Fórum para discussão	materiais didáticos	0	Sim

Você acessou como **Vanessa Carla Pereira** (Sair)

EAD ThemZa NTC Hosting

Figura 17: Tela da página fórum do Moodle da UENP-CLM com opção de contraste (ead.uenp.edu.br/clm)

Na figura 18 temos o exemplo do uso da ferramenta Color Oracle aplicado na página do fórum do Moodle da UENP-CLM. Podendo observar que a primeira tela é a página do fórum original da ferramenta Moodle e nas outras telas temos o exemplo de como os portadores de daltonismo enxergam essa mesma tela. No exemplo, temos o caso de Deuteranopia que é a deficiência de visão sobre a cor verde, a Protanopia que é a deficiência de visão sobre a cor vermelha e a Tritanopia que é a deficiência de visão sobre a cor azul.

Para testar a deficiência das cores, a ferramenta Color Oracle faz a simulação de como portadores de daltonismo enxergam essas cores.

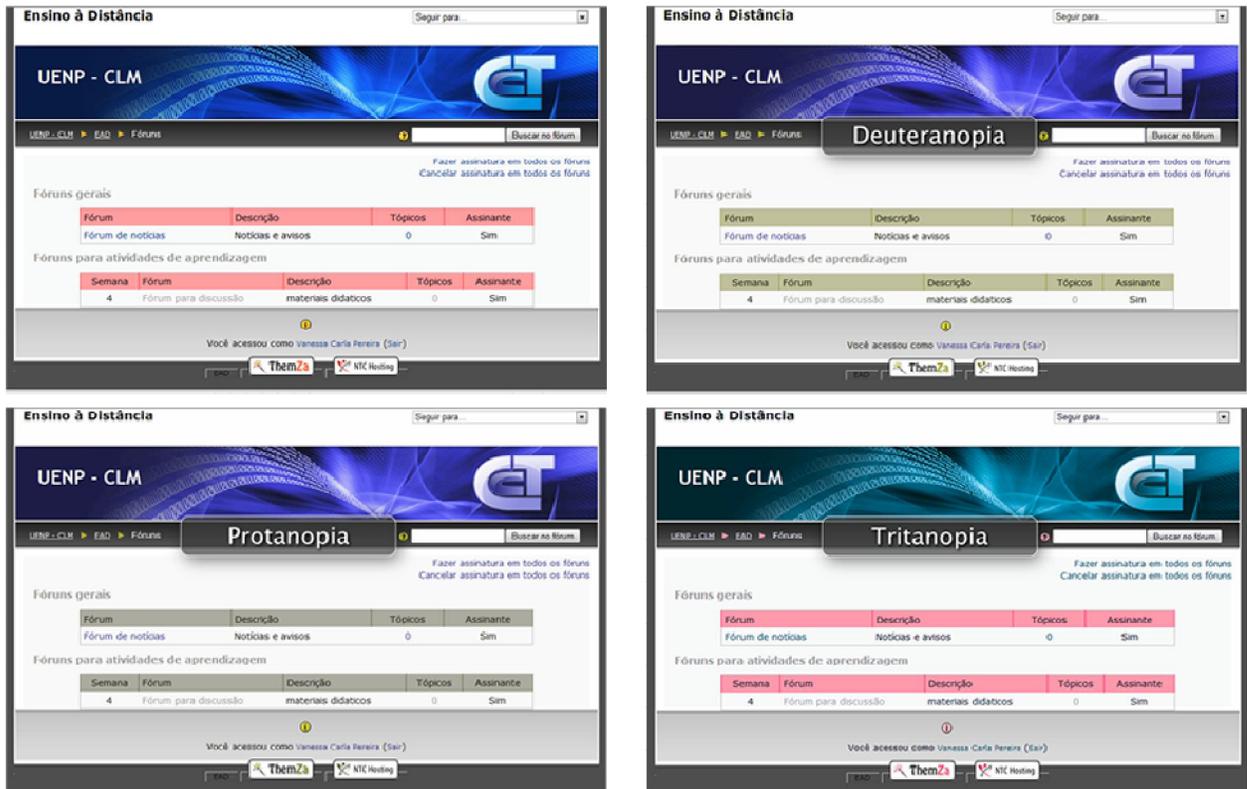


Figura 18: Tela da página fórum do Moodle da UENP-CLM utilizando Color Oracle (ead.uenp.edu.br/clm e <http://colororacle.org/>)

Pode-se concluir pela figura mostrada que é possível perceber que a página do fórum não prejudicará o portador de daltonismo, baseado nos testes feitos com a ferramenta citada anteriormente. Podemos afirmar que esses portadores não serão prejudicados pelas cores desta página. Conhecendo as diferenças entre os tipos de daltonismo, aos desenvolvedores poderão selecionar as cores a serem utilizadas. Sabe-se também que as combinações de cores como vermelho/verde, vermelho/marrom e azul/verde não são recomendadas para o desenvolvimento de páginas acessíveis à portadores de daltonismo, pois os mesmos terão dificuldades em diferenciá-las.

Na figura 19 temos a tela do Chat do Moodle da UENP-CLM original que possui o fundo cinza escuro com a escrita em preto, até mesmo uma pessoa não portadora de

deficiência visual já tem dificuldade de enxergar facilmente após algum tempo pois cansa a vista ter o fundo escuro com letras escuras, por isso essa tela também foi escolhida para a proposta da interface ideal.

Na figura 20 opta-se pela cor de fundo cinza mais claro com a escrita em preto pelo fato da cor do texto se tornar mais legível. Seguindo assim, o proposto pela w3c que diz “que a combinação entre o fundo e o primeiro plano de um site, tenha um nível de contraste de cores suficiente para pessoas com daltonismo, quando visualizado por pessoas ou por equipamentos com limitação à escala de cinza” e pessoas com baixa visão.

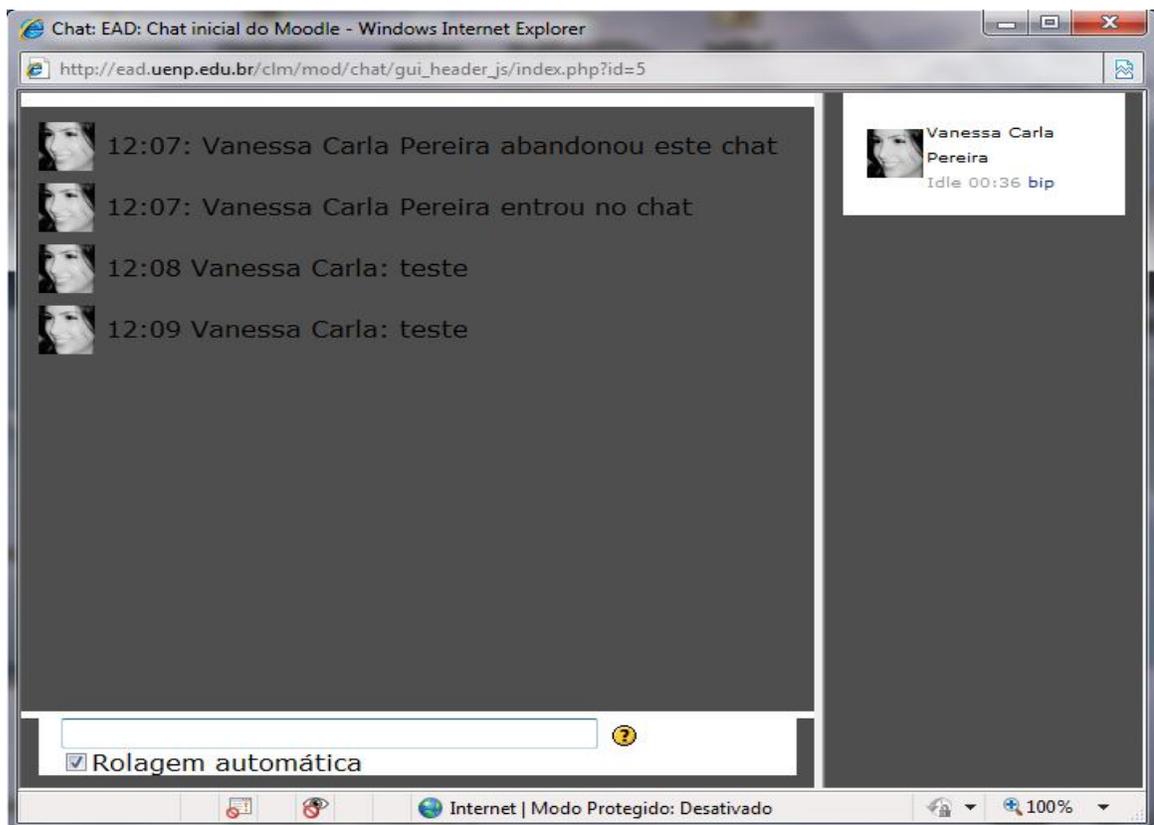


Figura 19: Tela original da página chat do Moodle da UENP-CLM (ead.uenp.edu.br/clm)

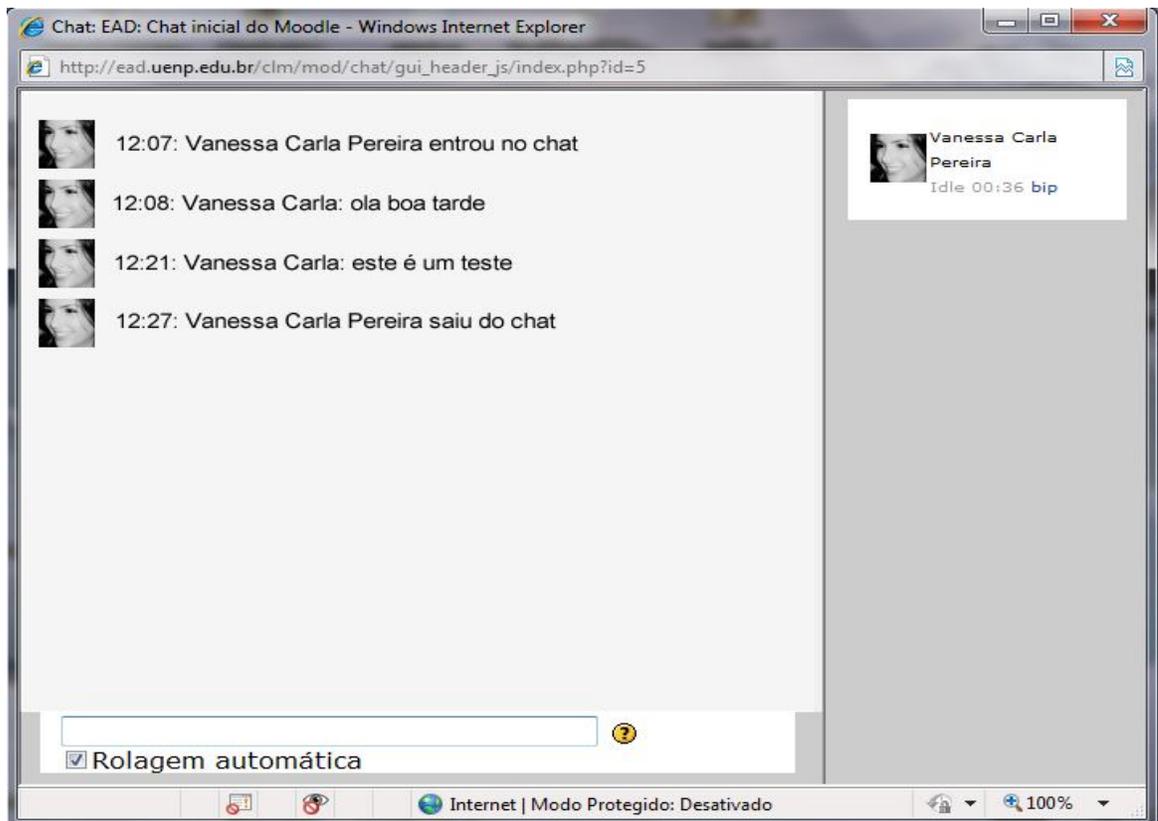


Figura 20: Tela da página chat do Moodle da UENP-CLM (ead.uenp.edu.br/clm)

5 CONCLUSÃO

Atualmente há um grande crescimento na procura por ambientes virtuais de aprendizagem e com isso ocorre também o avanço das tecnologias de software para a inclusão da acessibilidade. A acessibilidade na web é muito importante pelo fato da mesma exercer um papel crescente nas áreas de educação, comércio, negócios entre outros, sendo que, uma web acessível permite a inclusão de pessoas portadoras de necessidades especiais, proporcionando acessibilidade igual para todos em diversas áreas.

A principal referência para acessibilidade de conteúdo de páginas na WEB foi determinado pela W3C através de diretrizes de acessibilidade de conteúdo web. Estas diretrizes não garantem a acessibilidade, pois são orientações e requisitos que devem ser cumpridos, mas nem sempre são realizados pelos desenvolvedores.

Mesmo com todas as informações disponíveis para que desenvolvedores web, podemos identificar através desse estudo que são poucos ambientes virtuais de aprendizagem que possuem acessibilidade para deficientes visuais, visando assim à importância deste trabalho.

Com os estudos dos conceitos relacionados à deficiência visual, foi possível identificar os principais problemas enfrentados por usuários nas páginas da web, como exemplo, as dificuldades em obter informações apresentadas visualmente; interagir usando um dispositivo diferente do teclado; distinguir rapidamente os links num documento; navegar através de conceitos espaciais; distinguir entre outros sons uma voz produzida por síntese, contraste ruim das cores de fundo com a escrita.

Para a aplicação da proposta foi realizado estudos em sites de conteúdos gerais acessíveis para tomar com base, foi analisado também ambientes virtuais de aprendizagem descobrindo as maiores dificuldades que portadores de deficiência visual possui ao navegar em um Ava, sendo essas dificuldades as informações apresentadas visualmente, interagir utilizando um dispositivo diferente do teclado, contraste de cores ruins entre outros.

Com a aplicação da proposta de melhoria na interface possibilitará ações que minimizem impactos que se tornam negativos no AVA Moodle, disponibilizando atalhos

de navegação, teclas de acessibilidade para aumentar/diminuir textos, contraste adequado das cores de fundo com as cores das escritas possibilitando tanto pessoas com deficiência visual, quanto pessoas que não possuam deficiência à interagir com a ferramenta de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

Assistiva tecnologia e educação. Disponível em:< <http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>> Acesso em: 13 maio 2012.

Atanasio, V.; Pereira, F. O. R.; Pereira, A. T. C. Laboratório experimental para ensino de iluminação em arquitetura através de um AVA. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11., 2006, Florianópolis. Anais... Porto Alegre: ANTAC – Associação Nacional da Tecnologia do Ambiente Construído, 2006. p.75-84.

Brasilmedia – Daltonismo. Disponível em:< <http://brasilmedia.com/Daltonismo.html>> Acesso em: 29 abril 2012. Conde, A. J. M. A pessoa portadora de deficiência visual; seu movimento e seu mundo. Rio de Janeiro: IBC, 1992.

Eduquito – Ambiente de Aprendizagem Inclusivo baseado em Projetos. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/niee/software.php>. Acesso em 19 outubro 2012.

Enap - Material do curso de "e- MAG - Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico" - ministrado pela Escola Nacional de Administração Pública - janeiro 2007. Disponível em: <<http://acessibilidadelegal.com/13-guia.php>>. Acesso em: 28 maio 2012.

Fernandes, L.. Visão Subnormal. in: Alves, A. A.. Refração, Ed. 5. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2008.

Francisco, M. M. A. S. Contributos para uma educação online inclusiva: estudo aplicado a casos de cegueira e baixa visão, 2008. Dissertação de Mestrado. Ciências da Educação Especialidade em Pedagogia do Elearning, Universidade Aberta. Disponível em: <<http://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/1273>>. Acesso em: 09 setembro 2012.

Haguenauer, Cristina. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. S.D. Disponível em http://www.latec.ufrj.br/educaonline/index.php?option=com_content&view=article&id=49:ambientes-virtuais-de-aprendizagem&catid=41:artigos-tecnicos&Itemid=58. Acesso 23 outubro 2012.

IBGE - Percentual da População portadoras de deficiência. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=438&id_pagina=1 Acesso em: 07 maio 2012.

Kulpa, C.C.; Teixeira, F.G.; Silva R.P. Um modelo de cores na usabilidade das interfaces computacionais para os deficientes de baixa visão. In: Design & Tecnologia. Vol.1, n.1, p. 66-78. 2010.

Legoinha, P.; Pais, J.; Fernandes, J. . O Moodle e as comunidades virtuais de aprendizagem. VII Congresso nacional de geologia. Disponível em: http://test01.rcaap.pt/bitstream/10362/1646/1/o_moodle_e_as_comunidades_virtuais_de_aprendizagem.pdf Acesso em: 4 junho 2012.

Medeiros, F. D. C., Arquitetura orientada a serviços expansíveis para adaptação de interfaces acessíveis na web- Implementação para deficiência visual. Disponível em: http://www.cgeti.deti.ufc.br/monografias/FRANCISCO_DANIEL_COUTINHO_MEDEIROS.pdf > Acesso em: 19 junho 2012.

Medeiros, I. P. de. Acessibilidade. Disponível em: http://www.fabsoft.cesupa.br/site/images/stories/artigo_acessibilidade.pdf > Acesso em: 18 junho 2012.

Melca, F. M. A. Um Laboratório de Educação à Distância para pessoas com necessidades especiais (IBC-LED). Revista Benjamin Constant, dezembro de 2005.

Moodle UENP CLM – disponível em: ead.uenp.edu.br/clm Acesso em: 13 maio 2012.

Moodle – Disponível em: <http://docs.moodle.org/22/en/About_Moodle> Acesso em: 13 maio 2012.

Momento livre – Informática acessível. Disponível em: <<http://www.movimentolivre.org/artigo.php?id=50>> Acesso em: 3 junho 2012.

Parchen, M. F. R., Scheer, S., Parchen, C. F. A. .Contextualização do Ensino-aprendizagem na disciplina de construção civil articulada em ambiente virtual de aprendizagem colaborativo. Disponível em [http://www.up.com.br/davinci/4/11%20Contextualiza %C3%A7%C3%A3o%20do%20ensino-aprendizagem%20na %20disciplina%20de%20constru%C3%A7%C3%A3o%20civil.pdf](http://www.up.com.br/davinci/4/11%20Contextualiza%C3%A7%C3%A3o%20do%20ensino-aprendizagem%20na%20disciplina%20de%20constru%C3%A7%C3%A3o%20civil.pdf). Acesso em: 23 outubro 2012.

Passerino, L.; Santarosa, L. Eduquito: propiciando a inclusão digital de Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais. TISE 2003 – 8ºTaller Internacional de Software Educativo. Anais. 24-26/nov de 2003 – Santiago – Chile.

Pereira, H. C.. Design acessível, Daltonismo e a cegueira das cores, 2007. Disponível em: <http://revolucao.etc.br/archives/design-acessivel-daltonismo-e-a-cegueira-das-cores/> .Acesso em: 3 junho 2012.

Projeto Dosvox. Computação para deficientes visuais, Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da UFRJ, 2002. Disponível em:<<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>>. Acesso em: 13 maio 2012.

Pupo, D. T.; Melo, A. M.; Péres Férres., S.. Acessibilidade: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas . São Paulo, SP: UNICAMP, 2008.

Queiroz, M. A.. Acessibilidade Web: Tudo tem sua Primeira Vez. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/capitulomaq>>. Acesso em: 19 outubro 2012.

Silveira, C.. Avaliação das tecnologias de softwares existentes para a inclusão digital de deficientes visuais através da utilização de requisitos de qualidade. XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação SBIE – Mackenzie – 2007. Disponível em: <<http://www.brie.org/pub/index.php/sbie/article/viewFile/612/598>>. Acesso em: 28 maio 2012.

Sonza, A. P.; Conforto, D.; Santarosa, L. Acessibilidade nos portais da educação profissional e tecnológica do Ministério da Educação. In: Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica. Brasília. v. 1, n. 1, p. 131-146. jun. 2008.

Sonza, A.P.; Santarosa, L.M.C. Em busca de ambientes de aprendizagem mediados por computador acessíveis a invisuais. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2005. Disponível em: < <http://www-usr.inf.ufsm.br/~rose/curso3/café/CIEE2005.pdf>> Acesso em: 1outubro 2012.

Thatcher, J; Bohman, P.; Burks, M.; Henry, S. L.; Regan, B.; Swierenga, S.; Urban, M. Constructing accessible web sites. 1a ed. Glasshaus, 415p., 2002.

Torres, A. A.; Silva, M. L. R. . O Ambiente Moodle como apoio a Educação a distancia 2º Simpósio hipertexto e tecnologia na educação multimodalidade e ensino. Simpósio 2008. Disponível em: < <http://www.ufpe.br/nehete/simpósio2008/anais/Aline-Albuquerque-Torres-e-Maria-Luzia-Rocha.pdf>> Acesso em: 4 junho 2012.

Torres, E. F.; Mazzoni, A. A. Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade, 2004. p. 152. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n2/a16v33n2.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2012.

Vanderheiden, G. C. Accessible design of consumer products: Guidelines for the design of consumer products to increase their acessibility to the people with disabilities or who are aging, Ad-Hoc Industry Consumer. University of Wisconsin, Madison, USA, 1992.

Disponível em: http://trace.wisc.edu/docs/consumer_product_guidelines/consumer.htm .
Acesso em: 7 maio 2012.

Vieira, M. B. & Luciano, N. A.. Construção e Reconstrução de um Ambiente de Aprendizagem para Educação à Distância. Disponível em <http://www2.abed.org.br/visualizaDocumento.asp?Documento_ID=28>. Acesso em 17 de 4 junho de 2012.

W3C – introdução à acessibilidade na web. Disponível em: <<http://www.maujor.com/w3c/introwac.html>>. Acesso em: 4 junho 2012.

W3C. Leading the Web to its full potencial. Disponível em: <<http://www.w3c.org>>.
Acesso em: 09 mai. 2012.

W3C. Recomendações de Acessibilidade para o Conteúdo da Web 1.0, G. Vanderheiden, W. Chisholm, I. Jacobs, Editores, Recomendação W3C, 5 de Maio de 1999, <http://www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT-19990505/>. A última versão das WCAG 1.0 está disponível em <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>.

Winckler, M.; Pimenta, M. S.. Avaliação de Usabilidade de Sites Web. Disponível em: <<http://www.funtec.org.ar/usabilidadesitiosweb.pdf> > Acesso em: 29 abril 2012.

APÊNDICE

TESTE DE ISHIARA

O Dr. Shinobu Ishihara, desenvolveu, em 1917, uma série de testes para testar deficiências na percepção de cores. Os testes devem ser efetuados em um recinto com iluminação natural. A versão aqui apresentada foi adequada a monitores com capacidade de reproduzir, no mínimo, 256 cores (a grande maioria).

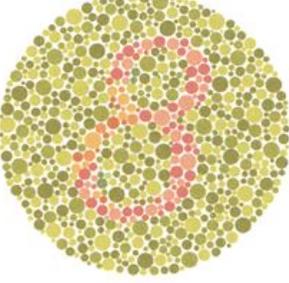
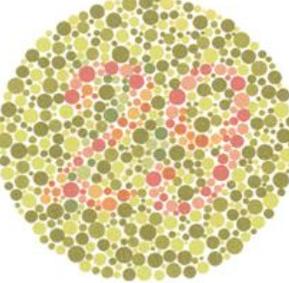
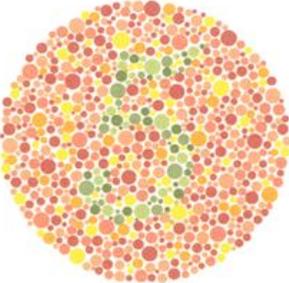
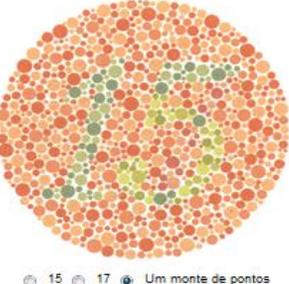
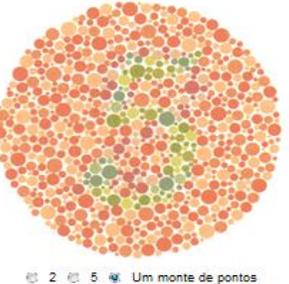
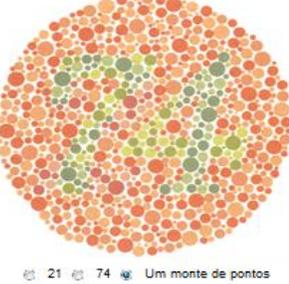
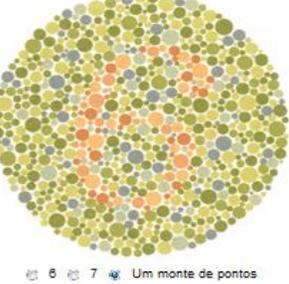
Atenção: este teste não deve ser considerado conclusivo. Em certos casos, podem ocorrer falsos negativos.

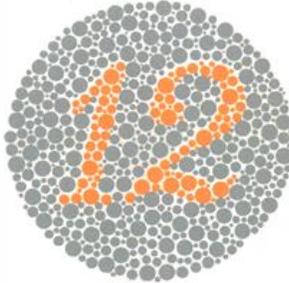
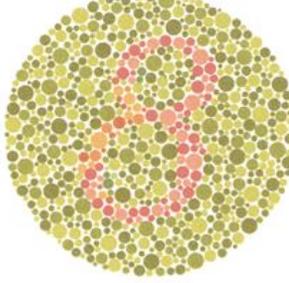
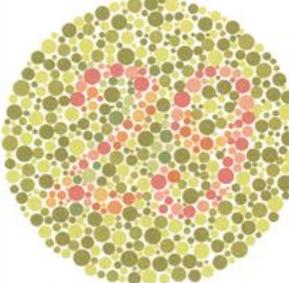
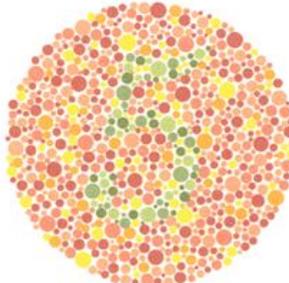
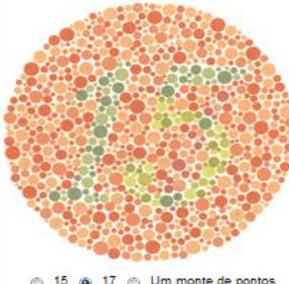
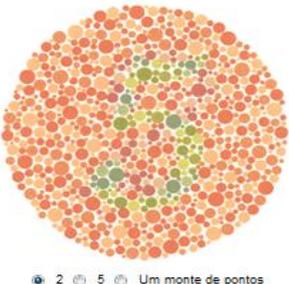
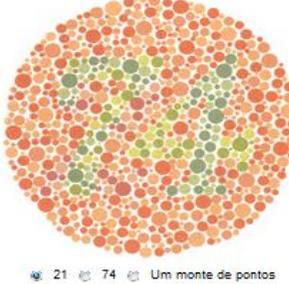
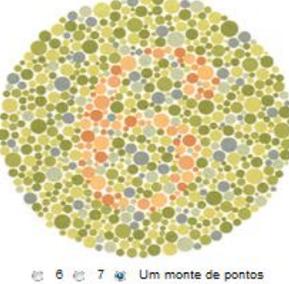
Como fazer o teste

Posicione-se a uma distância aproximada de 75cm do monitor, e observe cada uma das figuras. Clique, abaixo da figura observada, o botão a esquerda do número que você está vendo (ou "um monte de pontos" caso não consiga observar nenhum número). Ao finalizar, clique o botão Visualizar Resultado.

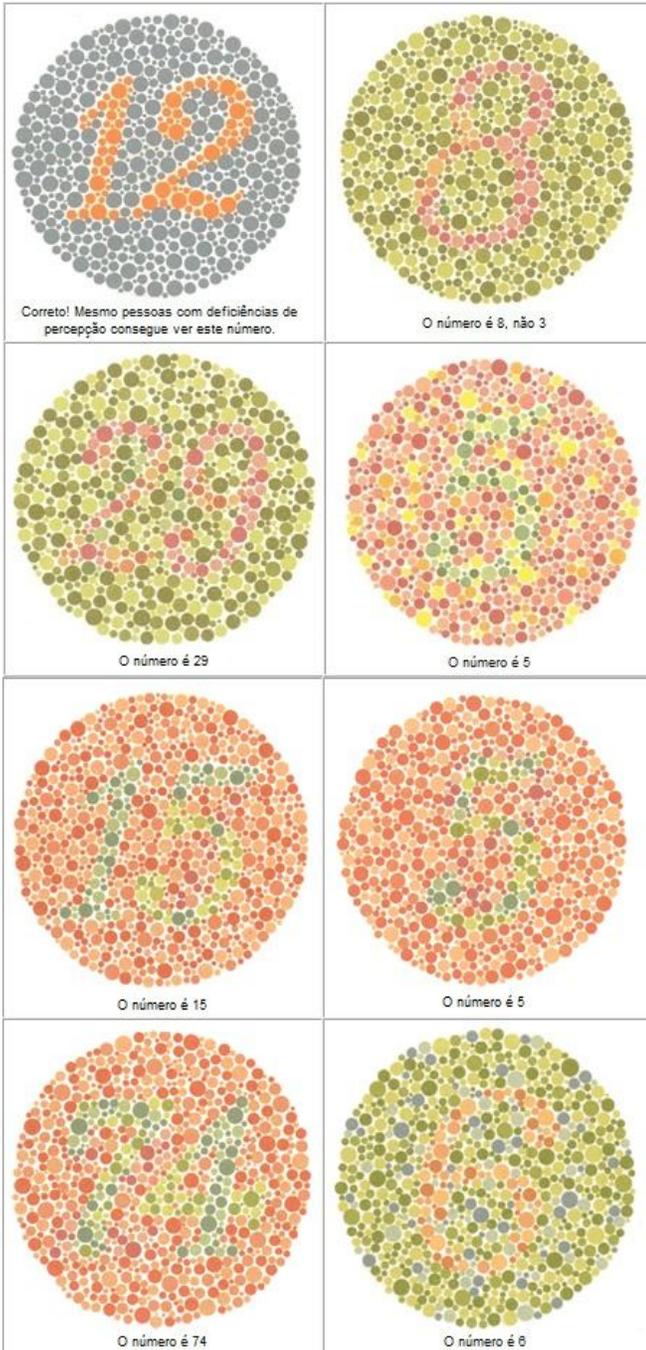
ALUNO 1

ALUNO 2

 <p><input checked="" type="radio"/> 12 <input type="radio"/> 26 <input type="radio"/> Um monte de pontos</p>	 <p><input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> Um monte de pontos</p>
 <p><input type="radio"/> 29 <input type="radio"/> 70 <input checked="" type="radio"/> Um monte de pontos</p>	 <p><input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/> Um monte de pontos</p>
 <p><input type="radio"/> 15 <input type="radio"/> 17 <input checked="" type="radio"/> Um monte de pontos</p>	 <p><input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/> Um monte de pontos</p>
 <p><input type="radio"/> 21 <input type="radio"/> 74 <input checked="" type="radio"/> Um monte de pontos</p>	 <p><input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input checked="" type="radio"/> Um monte de pontos</p>
Você é <input checked="" type="radio"/> Homem <input type="radio"/> Mulher	
<input type="button" value="Verificar resultado"/>	

 <p><input checked="" type="radio"/> 12 <input type="radio"/> 26 <input type="radio"/> Um monte de pontos</p>	 <p><input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 8 <input type="radio"/> Um monte de pontos</p>
 <p><input type="radio"/> 29 <input type="radio"/> 70 <input checked="" type="radio"/> Um monte de pontos</p>	 <p><input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/> Um monte de pontos</p>
 <p><input type="radio"/> 15 <input checked="" type="radio"/> 17 <input type="radio"/> Um monte de pontos</p>	 <p><input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> Um monte de pontos</p>
 <p><input checked="" type="radio"/> 21 <input type="radio"/> 74 <input type="radio"/> Um monte de pontos</p>	 <p><input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input checked="" type="radio"/> Um monte de pontos</p>
Você é <input type="radio"/> Homem <input checked="" type="radio"/> Mulher	
<input type="button" value="Verificar resultado"/>	

RESULTADO CORRETO DO TESTE



DIAGNÓSTICOS APRESENTADO

ALUNO 1: Provavelmente você tem uma deficiência na percepção das cores.

ALUNO 2: Provavelmente você tem uma deficiência na percepção Vermelho/Verde