



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO  
PARANÁ**

**CAMPUS LUIZ MENEGHEL - CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS**

---

**SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**LUÍS FELIPE CÂNDIDO MARQUES**

**ACESSIBILIDADE EM COMUNIDADES DE PRÁTICA  
VIRTUAIS SOB A ÓTICA DE INCLUSÃO DO  
DEFICIENTE VISUAL**

---

Bandeirantes

2016

**LUÍS FELIPE CÂNDIDO MARQUES**

**ACESSIBILIDADE EM COMUNIDADES DE PRÁTICA  
VIRTUAIS SOB A ÓTICA DE INCLUSÃO DO  
DEFICIENTE VISUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Universidade Estadual do Norte do Paraná,  
como requisito parcial para obtenção do grau  
de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Daniela de Freitas  
Guilhermino Trindade

Bandeirantes

2016

**LUÍS FELIPE CÂNDIDO MARQUES**

**ACESSIBILIDADE EM COMUNIDADES DE PRÁTICA  
VIRTUAIS SOB A ÓTICA DE INCLUSÃO DO  
DEFICIENTE VISUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Universidade Estadual do Norte do Paraná,  
como requisito parcial para obtenção do grau  
de Bacharel em Sistemas de Informação.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Dr<sup>a</sup>. Daniela de Freitas Guilhermino Trindade  
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

---

Prof. Me. Reinaldo José Merlin  
UENP - *Campus* Luiz Meneghel

---

Prof. Me. Thiago Adriano Coleti  
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

Bandeirantes, 11 de julho de 2016

## RESUMO

A deficiência visual é uma das mais comuns e de maior abrangência em nosso meio, podendo ser dividida em diferentes tipos. Os deficientes visuais não têm faixa etária específica, podendo adquirir essa deficiência de nascença ou ao decorrer da vida. Com a ampla evolução tecnológica dos últimos tempos as comunidades de prática virtuais (VCoPs) têm se expandido na *Web* cada dia mais, por serem ambientes de colaboração mútua na busca de conhecimento. No entanto, as informações dessas comunidades de prática virtuais ainda não são totalmente adequadas aos deficientes visuais, tornando assim o seu acesso limitado. Dessa forma, este trabalho é caracterizado como uma pesquisa que explica e investiga as necessidades dos deficientes visuais para o acesso às VCoPs, por meio das principais diretrizes existentes e com o auxílio de ferramentas de avaliação de acessibilidade. Para a realização desta pesquisa foram escolhidas sete comunidades de diferentes segmentos e quatro ferramentas de avaliação de acessibilidade indicadas pela W3C. Com a análise das informações obtidas nas avaliações de acessibilidade, foram apresentados os resultados a partir de cada ferramenta de avaliação, os resultados individuais de cada VCoP e por fim foram propostas diretrizes para auxiliar no design de comunidades de prática virtuais inclusivas aos deficientes visuais.

**Palavras-chave:** Acessibilidade, Deficiência Visual, Comunidade de Prática Virtual.

## **ABSTRACT**

Visual impairment is one of the most common and greater coverage in our country, it can be divided into different types. The visually impaired have no specific age group and can acquire this disability from birth or during the life. With the wide technological developments of recent times the virtual communities of practice (VCoPs) have increased on the Web every day, for being mutual collaboration environments in the pursuit of knowledge. However, the information in these virtual communities of practice are not completely adequate to the visually impaired, thus making their limited access. In this way, this work is characterized as a research that explains and investigates the needs of the visually impaired to access the VCoPs through the main existing guidelines and with the aid of accessibility evaluation tools. For this research were selected seven communities from different segments and four accessibility evaluation tools indicated by the W3C. With the analysis of the information obtained in these accessibility evaluation, results were presented from each evaluation tool, individual results of each VCoP and finally recommendations have been proposed to assist in the design of inclusive virtual communities of practice to the visually impaired.

**Keywords:** Accessibility, Visually impaired, Virtual Communities of Practice.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Comparação de função das ferramentas de avaliação de acessibilidade .....	26
Figura 2. Análise de acessibilidade na ferramenta Examinator .....	27
Figura 3. Análise de acessibilidade na ferramenta TAW .....	28
Figura 4. Análise de acessibilidade na ferramenta Achecker. ....	29
Figura 5. Análise de acessibilidade na ferramenta Wave. ....	30
Figura 6. Exemplo de declaração de título na linguagem dos conteúdos .....	48
Figura 7. Exemplo de adequação de textos alternativos em imagens e elementos .....	49
Figura 8. Exemplo de adequação para a utilização do teclado .....	50
Figura 9. Exemplo de destinação correta dos links.....	51
Figura 10. Exemplo de adequação na representação visual.....	52
Figura 11. Exemplo de adequação em tecnologias utilizadas nos vídeos e tempo de mídias ..	53
Figura 12. Exemplo de declaração do idioma da página .....	54

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Comparação entre CoPs e demais organizações.....	15
Quadro 2. Principais conceitos, e as suas relações, inerentes às CoPs.....	17
Quadro 3. Resumo adaptado dos Princípios e Diretrizes WCAG 2.0.....	23
Quadro 4. Relevância de cada aspecto de acessibilidade em VCoPs.....	38
Quadro 5. Pontos negativos nas Comunidades Online identificados pelas ferramentas de avaliação.....	40
Quadro 6. Principais recomendações avaliadas nas Comunidades de Prática Virtual.....	46

## LISTA DE SIGLAS

CoP	<i>Comunidades de Prática</i>
VCoPs	<i>Comunidades de Prática Virtuais</i>
WAI	<i>Web Accessibility Initiative</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>
W3C	<i>Wide Web Consortium</i>
RSO	<i>Redes Sociais Online</i>



# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
1.1 OBJETIVO GERAL .....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
1.3 JUSTIFICATIVA .....	12
1.4 METODOLOGIA.....	13
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	13
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	14
2.1 COMUNIDADE DE PRÁTICA.....	14
2.2 COMUNIDADE DE PRÁTICA VIRTUAL .....	18
2.3 VISÃO E DEFICIÊNCIA VISUAL .....	19
2.4 ACESSIBILIDADE SOB A ÓTICA DA DEFICIÊNCIA VISUAL .....	20
2.5 RECOMENDAÇÕES DE ACESSIBILIDADE PARA DEFICIENTES VISUAIS .....	21
2.6 FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE .....	25
<b>3 TRABALHOS RELACIONADOS</b> .....	31
3.1 INCLUSÃO DIGITAL DE DEFICIENTES VISUAIS: O USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA EM REDES SOCIAIS ONLINE E CELULARES.....	31
3.2 ACESSIBILIDADE EM REDES SOCIAIS: EM BUSCA DA INCLUSÃO DIGITAL NO FACEBOOK.....	32
3.3 ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE EM REDES SOCIAIS.....	32
3.4 ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO MOODLE .....	33
3.5 ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL COMO FATOR DE INCLUSÃO DIGITAL .....	34
3.6 ACESSIBILIDADE AOS CONTEÚDOS VISUAIS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM	34
<b>4 AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE EM VCOPS SOB A ÓTICA DOS DEFICIENTES VISUAIS</b> .....	36
4.1 ASPECTOS DE ACESSIBILIDADE E SUA RELEVÂNCIA .....	37
4.2 AVALIAÇÃO DAS VCoPs.....	39
4.2.1 Resultados pela visão das ferramentas de avaliação.....	41
4.2.2 Resultados pela visão das VCoPs .....	43

4.2.3	Recomendações diante das avaliações efetuadas.....	46
	A linguagem dos conteúdos.....	48
	Textos alternativos em imagens e elementos .....	48
	Utilização do teclado .....	49
	Destino dos links .....	50
	Representação Visual .....	51
	Tecnologias utilizadas nos vídeos e tempo de mídias .....	52
	Idioma.....	53
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>55</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O World Wide Web Consortium (W3C), define a acessibilidade *Web* como o acesso de pessoas com diferentes condições sensoriais à *Web* em um processo de compreensão, interação, navegação, percepção e contribuição.

A deficiência visual é a deficiência de maior incidência mundial. Aproximadamente 285 milhões de pessoas no mundo têm algum tipo de deficiência visual, considerando que 39 milhões são cegas e 246 milhões têm baixa visão (Organização Mundial da Saúde, 2014).

Em meio ao grande avanço tecnológico e a busca indispensável pela informação e conhecimento, muitas vezes, não é de muita preocupação a forma como é tratado o acesso e inclusão de pessoas com deficiência visual para sistemas *Web*.

Para a construção de uma interface acessível aos deficientes visuais são necessárias algumas adaptações que atendam aos diferentes tipos de deficiências, como: baixa visão, daltônicos e cegos. Com isso, alguns padrões relacionados à acessibilidade *Web* estão disponíveis para auxiliar os designers na construção de suas interfaces.

O W3C deixa claro através de pesquisas que muitas barreiras ainda são encontradas no que se refere a acessibilidade para os deficientes visuais. No entanto, algumas recomendações são apresentadas a fim de tornar a *Web* um ambiente de igualdade de acesso para todos. Algumas destas recomendações para sistemas *Web* são: fazer uma boa marcação HTML, todo conteúdo não textual deve ter uma alternativa de texto, a cor não pode ser utilizada como um recurso visual para transmitir informações e disponibilizar atalhos pelo teclado para todos os recursos da página.

Entre os sistemas *Web*, as comunidades virtuais de prática (VCoPs) tem ganhado um importante espaço, promovendo a interação e colaboração entre as pessoas. No entanto, esses espaços também têm muitas limitações para a inclusão das pessoas com deficiência, incluindo os deficientes visuais.

As comunidades de prática (CoP), são grupos de pessoas que se reúnem para compartilhar um interesse comum. De acordo com Wenger (2011), a CoP é composta de pessoas que se envolvem em um processo de aprendizagem coletiva, elas compartilham as preocupações e ou paixão por algo que eles fazem e aprendem como

melhorar. Em CoPs as experiências são compartilhadas ao longo do tempo e há um compromisso de partilha de conhecimento (Eckert, 2006).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo investigar as dificuldades encontradas pelos deficientes visuais no acesso às VCoPs. Neste trabalho foram identificados os principais problemas de acessibilidade, além disso, melhorias e ajustes foram propostos para tornar essas comunidades mais acessíveis.

### **1.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar Comunidades de Prática Virtuais com relação aos aspectos de acessibilidade para os deficientes visuais com o apoio de ferramentas de avaliação.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Para alcançar o objetivo geral foi necessário atingir alguns objetivos específicos:

- 1) Entender a cultura dos deficientes visuais e as suas dificuldades;
- 2) Elencar os requisitos de acessibilidade para os deficientes visuais;
- 3) Compreender as ferramentas de testes de acessibilidade;
- 4) Identificar VCoPs de grande expressão em diferentes áreas;
- 5) Aplicar o teste de acessibilidade às VCoPs; e
- 6) Analisar os resultados e propor melhorias.

### **1.3 JUSTIFICATIVA**

Com o desenfreado avanço tecnológico, a tecnologia da informação tem se tornado essencial para as todas as pessoas. No entanto, para deficientes visuais nem sempre essa tecnologia chega em sua totalidade e com a qualidade que deveria, pela falta de acessibilidade que a maioria dos atuais sistemas computacionais apresentam.

Junto com a tecnologia, as VCoPs têm se tornado importante na vida de algumas pessoas, por ser um ambiente colaborativo, de troca de experiências e que proporciona a aprendizagem. Essas comunidades vêm se expandindo e se tornando cada vez mais presente no dia a dia das pessoas. Dessa maneira, a intenção deste trabalho foi identificar os requisitos de acessibilidade para o acesso dos deficientes

visuais a fim de apoiar o desenvolvimento e aprimoramento de VCoPs que permitam a inclusão e acesso deste público.

#### **1.4 METODOLOGIA**

Nesta pesquisa a abordagem do problema é qualitativa. O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, que de acordo com Gil (2007), tem por objetivo tornar explícita a visão do problema, pelo uso de avaliações.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram necessários os seguintes passos metodológicos:

- 1) Fundamentação Teórica abordando os temas: comunidades de prática; comunidades de prática virtuais; visão e deficiência visual, acessibilidade; acessibilidade para deficientes visuais e ferramentas para avaliação de acessibilidade;
- 2) Seleção das ferramentas de avaliação de acessibilidade;
- 3) Seleção de VCoPs de expressão para a avaliação de acessibilidade;
- 4) Avaliação das VCoPs com a relação aos requisitos de acessibilidade, com o apoio dos instrumentos de avaliação selecionados; e
- 5) Compilação dos requisitos de acessibilidade para deficientes visuais: com a análise de diretrizes identificadas na revisão de literatura e a partir dos resultados das avaliações.

#### **1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO**

Esta seção descreve como o trabalho foi estruturado e organizado. No capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica que aborda os seguintes temas: comunidades de prática; comunidades de prática virtuais; visão e deficiência visual, acessibilidade; acessibilidade para deficientes visuais e ferramentas para avaliação de acessibilidade. No capítulo 3 são apresentados trabalhos com temas relacionados a esta pesquisa. No capítulo 4 é apresentada a avaliação da acessibilidade nas VCoPs pelas ferramentas de avaliação, com uma discussão referente as ferramentas e as VCoPs utilizadas. Por fim, são propostas diretrizes, destacando a metodologia utilizada e todos os detalhes da análise realizada. No capítulo 5 é apresentada a conclusão e uma discussão comparando os resultados obtidos.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados alguns temas que contribuiram para o aprofundamento e embasamento dos conceitos necessários ao desenvolvimento desta pesquisa. Os primeiros temas abordados são comunidade de prática e comunidades de prática virtual. Na sequência são abordados temas como acessibilidade e acessibilidade para deficientes visuais. Por fim, são apresentadas algumas recomendações mundiais para acessibilidade e algumas das ferramentas escolhidas para verificar a acessibilidade nas VCoPs.

### 2.1 COMUNIDADE DE PRÁTICA

O termo comunidade de prática (CoP) foi desenvolvido por Jean Lave e Etienne Wenger (Wenger, L. e Wenger, E., 1991). Uma CoP nada mais é do que um grupo de pessoas que se reúnem para tratar de um determinado tópico ou interesse em comum. Segundo Wenger (2011), a comunidade de prática é formada por pessoas que se envolvem em um processo de aprendizagem coletiva, elas compartilham preocupações e ou paixões por algo que fazem e aprendem como melhorar. Alguns exemplos de comunidades são: tribo indígena fazendo troca de informações para sua sobrevivência, um grupo de artistas que procuram novas formas de expressão, um grupo de engenheiros trabalhando em problemas semelhantes, uma rede de cirurgiões explorar novas técnicas, uma reunião de gerentes de primeira viagem ajudando uns aos outros (Wenger, 2011).

Para ser realmente considerada uma comunidade de prática duas condições devem ser consideradas: Experiências compartilhadas ao longo do tempo e comprometimento em compartilhar o conhecimento (Eckert, 2006). Nickols (2003), afirma que as CoPs existem desde sempre, dispersas em diferentes formas com diferentes nomes. Assim, estas comunidades tornaram-se importantes nos últimos tempos, por permitirem a colaboração e auxiliar muito no processo de troca de informações. Três características são cruciais em todo e qualquer tipo de CoP (Wenger, 2011):

- a) O domínio: a área de conhecimento em que cada membro se encontra, no domínio que é definido a identidade dos membros e as principais questões que serão abordadas na CoP;

- b) A comunidade: local onde a iteração é proposta, seja essa comunidade relacionada a interesses, aprendizes ou mesmo orientada a um objetivo; e
- c) A prática: processo no qual as pessoas aprendem fazer com o grupo as coisas com as quais tem interesse.

No Quadro 1 é mostrada uma ilustração comparando uma CoP com outros tipos de grupos, comunidades, organizações:

Quadro 1. Comparação entre CoPs e demais organizações

	<b>Qual é o objetivo?</b>	<b>Quem participa?</b>	<b>O que tem em comum?</b>	<b>Quanto tempo dura?</b>
<b>Comunidade de prática</b>	Desenvolver as competências dos participantes	Participantes se auto-selecionam	Paixão, compromisso e identificação com os conhecimentos especializados do grupo	Enquanto houver interesse de se manter o grupo
<b>Grupo de trabalho formal</b>	Desenvolver um produto ou prestar um serviço	Qualquer um que se apresente ao grupo	Requisitos de trabalho e metas comum	Até a próxima reorganização
<b>Equipe</b>	Realizar determinada tarefa	Os participantes são escolhidos pelos gerentes	As metas e pontos importantes do projeto	Até o final do projeto
<b>Rede informal</b>	Coletar e transmitir informações empresariais	Amigos e conhecidos do ambiente de trabalho	Necessidades mútuas	Enquanto houver motivo para manterem contato

Fonte: Adaptado de Wenger e Snyder (2000)

Conforme De Gouvêa, Paranhos e Da Motta (2008), uma CoP pode ser implantada por meio de sete princípios, que são:

- a) Projetar a CoP visando a sua evolução, permitindo que os membros interajam e possam compartilhar informação;
- b) Manter diálogo entre perspectivas externa e interna estimulando assim discussões dentro e fora da comunidade;
- c) Convidar pessoas para diferentes níveis de participação aceitando as diferenças entre elas, pois todas podem contribuir de uma forma ou de outra;
- d) Desenvolver espaços abertos e fechados por meios de eventos formais e informais;

- e) Focar no valor da CoP buscando sempre seu amadurecimento e desenvolvimento, demonstrando o real valor da comunidade;
- f) Combinar familiaridade e estimulação fazendo com que todos se sintam confortáveis e instigados a participar, sempre buscando novos desafios como a contribuição e o engajamento do grupo;
- g) Criar um ritmo para a comunidade que seja regular para que não haja uma sobrecarga sobre os membros.

Em ambientes de âmbito colaborativo tal como a CoP é de fundamental importância que haja uma interação entre os participantes em busca de atributos, sejam estes, ferramentas ou experiências passadas que possam auxiliar na construção da aprendizagem ou resolução de um problema.

Com o intuito de buscar melhorias na aprendizagem individual e colaborativa um trabalho de investigação foi realizado por Tifous et al. (2007). O Quadro 2 apresenta uma síntese, feita por Trindade (2013) a partir da investigação de Tifous et al (2007).



Quadro 2. Principais conceitos, e as suas relações, inerentes às CoPs

CoP - Principais Conceitos		Autor
COMUNIDADE	Motivação: Inclui a comunidade de interesses, de aprendizizes, orientada a um objetivo.	Wenger (2001)
	Domínio: Envolve a área de conhecimento que reúne a comunidade.	
	Prática: É o elemento indispensável pelo qual as pessoas aprendem no grupo como fazer as coisas pelas quais têm interesse.	Tifouset al. (2007)
	Campo: Refere-se à disciplina ou ao ramo do conhecimento dos membros da CoP (teatro, física, informática, dentre outros).	
	Objetivo: É relacionado à CoP como um todo ou a parte dela (um grupo, um projeto, uma equipe). Pode ser permanente ou temporário.	
	Estrutura: Podem ser formal, estruturada e informal (sem regras rígidas de coordenação e hierarquia).	
	Composição: Pode envolver a participação voluntária ou a participação baseada em condições e/ou critérios, tais como especialização ou a competência.	
Diversidadecultural: Pode ser homogênea ou heterogênea (nacionalidade, cultura organizacional, dentre outros).	Langelier (2005)	
MEMBROS	Características pessoais: Se refere às características dos participantes da comunidade, tais como ocupação e competências.	Miller (1995) Tifouset al. (2007)
	Tipo de envolvimento: Envolve participantes e/ou parceiros (entidades de apoio à CoP).	
	Papel na CoP: Inclui o facilitador, o coordenador, os participantes, dentre outros.	Tifouset al. (2007)
	Papel periférico: Representa o tipo de envolvimento do participante na CoP, que pode ser o de provedor ou o de receptor do conhecimento.	
COMPE-TÊNCIA	Tipo de competência: é definido como um conjunto de recursos fornecidos ou a ser adquirido por um ator, tais como informação, conhecimento e habilidades.	Tifouset al. (2007)
COLABORAÇÃO	Objetivo da colaboração: Corresponde à meta a alcançar com a colaboração.	Vidou et al. (2006)
	Atividades colaborativas: As atividades que ocorrem em uma CoP podem ser classificadas em: comunicação (transmissão de informação); interação (troca e partilha); negociação (tomada de decisões) e aprendizagem (aquisição de novos conhecimentos).	
	Atores envolvidos (papéis): Refere-se aos atores envolvidos na colaboração.	
	Dimensão geográfica: Refere-se à dimensão geográfica em que ocorre a colaboração: face-a-face ou à distância.	
	Dimensão temporal: Pode ser síncrona ou assíncrona e a curto, médio ou longo prazo.	
	Recursos da colaboração: Corresponde a tudo o que dá suporte ou é criado durante a cooperação (documentos utilizados, artefatos criados).	
	Meios e modos de comunicação: Inclui os meios usados para apoiar a colaboração: áudio, visual, oral, escrito, dentre outros.	
	Tipos de interação: Pode ser: um para um, um para muitos e muitos para muitos.	
	Engajamento: Representa o tipo de envolvimento dos atores para atingir o objetivo da colaboração. É decomposto em três eixos: disponibilidade, coesão e produtividade.	Deaudelin et al. (2003), Weiseth et al. (2006)
Coordenação: Refere-se à composição e a constituição da equipe, ao acompanhamento das tarefas e à forma de controle.		
TOMADA DE DECISÕES	Recursos para a tomada de decisões: Correspondem as entradas para a tomada de decisões.	Tifous et al. (2007)
	Resultado: Descreve os resultados de uma atividade de tomada de decisões que podem ser: consenso ou conflitos, partilha de conhecimentos e lições aprendidas.	
	Atores envolvidos: Corresponde aos atores envolvidos na tomada de decisões.	
	Estratégias: Diz respeito às estratégias utilizadas na tomada de decisões.	
RECURSOS DA COP	Registro de interações: Corresponde à materialização do conteúdo dos diálogos, incluindo documentos de discussões e informação trocada por canais de comunicação síncrona e assíncrona.	Tifous et al. (2007)
	Ferramentas da CoP: Refere-se às ferramentas de suporte às necessidades da comunidade e às funcionalidades oferecidas pela CoP (repositório, <i>workspace</i> , agenda).	

Fonte: Trindade (2013)

No Quadro 2 Tifous et al. (2007) demonstra os principais elementos das CoPs e suas inter-relações (objetivos, características, possíveis papéis e competências que os atores podem apresentar) que podem ser utilizados no processo de aprendizagem da CoP.

## **2.2 COMUNIDADE DE PRÁTICA VIRTUAL**

Uma comunidade de Comunidade de Prática Virtual (VCoP), é uma comunidade de prática mediada por computador. Wenger (2011) afirma que novas tecnologias como a internet tem se estendido de forma com que as interações possam ir além das limitações geográficas das tradicionais comunidades. A facilidade, a rapidez e o baixo custo da comunicação por meio da internet, foram as maiores contribuições para a criação de VCoPs (De Gouvêa, Paranhos e Da Motta, 2008).

Os membros das VCoPs podem se beneficiar das experiências dos membros dessa comunidade, obtendo informações, respostas e soluções para problemas ainda não resolvidos dentro de sua comunidade local ou ambiente de trabalho (Corrêa, 2007).

Mesmo tendo muitas semelhanças as VCoPs podem apresentar algumas diferentes funções em relação às CoPs. Algumas características que as diferem são:

- a) As mensagens enviadas são automaticamente gravadas, permitindo que seja possível interagir a qualquer momento, além de possibilitar consultar informações passadas (Corrêa, 2007);
- b) As iterações podem ser instantâneas, porém, na maioria dos casos não acontecem em tempo real (Corrêa, 2007);
- c) Na maioria das vezes não se tem conhecimento das pessoas com as quais se está interagindo. Nesse caso não é necessário conhecer a outra pessoa como indivíduo, o interesse é conhecer o conhecimento da mesma (Corrêa, 2007); e
- d) Nas VCoPs não há a necessidade de um espaço físico nem de mobilidade para que se vá aos encontros.

Vale lembrar que a ontologia proposta por Tifous et al. (2007) apresenta os elementos e as anotações semânticas (objetivos, características, possíveis papéis e competências) das CoPs, que podem, da mesma forma, ser utilizados nas VCoPs (Quadro 2).

### 2.3 VISÃO E DEFICIÊNCIA VISUAL

A visão é um dos cinco sentidos, ela é considerada de extrema importância para todo e qualquer tipo de ser vivo. Os olhos utilizam até 65% da atividade do cérebro, sendo assim o órgão que mais utiliza o cérebro quando comparado a qualquer parte do corpo, além disso, os olhos estão aptos a trabalhar 24 horas por dias durante os 7 dias da semana sem perder seu desempenho (Amiralian, 1997). Porém, por ser esse órgão tão ativo, pode apresentar diferentes tipos de deficiências e problemas aos mais variados tipos de pessoas. A partir dos 40 anos 99,99% das pessoas apresentam presbiopia que é a dificuldade de se enxergar de perto por perda da capacidade do foco, a popular “vista cansada” (Amiralian, 2004).

A deficiência visual pode ser resumidamente definida como a perda parcial ou total da visão, essa perda pode ser adquirida ao longo da vida ou pode também ser de nascença. As causas dessas deficiências podem ser as mais variadas, desde causas infecciosas e traumáticas até causas genéticas e degenerativas. Segundo o IBGE (2010), de todos os deficientes existentes no Brasil, 48,1% são visuais, e levando em conta a população total brasileira, 18,8% apresentam algum tipo de deficiência visual. Utilizando dados mundiais, cerca de 285 milhões de pessoas possuem algum tipo de deficiência visual, destes 39 milhões são cegos e 246 milhões apresentam baixa visão (World Health Organization, 2014).

De acordo com a WHO (2014) pode-se classificar a função visual nos seguintes níveis:

- a) Visão normal;
- b) Deficiência visual moderada;
- c) Deficiência visual severa; e
- d) Cegueira

Deve-se considerar que a deficiência visual moderada juntamente com a deficiência visual severa são definidas pelo termo baixa visão. Logo, a baixa visão (acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica) e a cegueira (a visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica) representam as deficiências visuais, que são na maioria das vezes causadas por diferentes doenças, dentre as mais comuns estão: miopia, hipermetropia, astigmatismo, cataratas e glaucoma, daltonismo.

## 2.4 ACESSIBILIDADE SOB A ÓTICA DA DEFICIÊNCIA VISUAL

A acessibilidade tem por objetivo garantir melhor qualidade de vida às pessoas, sobretudo às pessoas portadoras de deficiência, as quais mais necessitam. Dessa forma é possível quebrar barreiras e permitir que todos, independentemente de suas dificuldades, tenham acesso aos mesmos conteúdos, materiais e lugares de forma igualitária. De acordo com dicionário Michaelis (2014), acessibilidade nada mais é que “facilitar o acesso de obtenção”, ou seja, fazer com que as coisas possam ser obtidas da mesma forma por diferentes tipos de pessoas, independentemente da situação na qual essa pessoa se encontre.

Diretamente ligada a acessibilidade, com o grande avanço tecnológico das últimas décadas, a acessibilidade *Web* tem se tornado de grande importância. A acessibilidade *Web* faz com que as pessoas com algum tipo de incapacidade possam entender, navegar, perceber e interagir com a *Web* (Da Silva e Zschornack, 2009). Além disso, quando a acessibilidade assume o papel de requisito na qualidade de um software, possibilita e estimula a inserção de pessoas no mundo digital por meio de princípios relacionados que facilitam a navegação, a disposição e a apresentação das informações (Moreira, 2011).

A World Wide Web Consortium (W3C), a principal organização de padronização *World Wide Web*, possui um grupo voltado para acessibilidade, o Web Accessibility Initiative (WAI). O WAI desenvolveu o Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), que são diretrizes a serem seguidas para tornar um site mais acessível. Com essas orientações é possível tornar o conteúdo mais acessível para todos os tipos de pessoas portadoras de deficiência, seja visual, auditiva, motora, na fala ou qualquer tipo de dificuldade.

A acessibilidade para deficientes visuais vem ganhando cada dia mais importância. A informação deve ser disseminada e compreendida por qualquer tipo de pessoa. De acordo com Santos, Carli e Cano (2011), é interessante que cada um se coloque e se imagine no lugar de um deficiente visual para que possa compreender as dificuldades que estes enfrentam no dia a dia para o acesso à informação.

A acessibilidade para deficientes visuais não é algo simples, para se construir uma interface de sucesso são necessárias algumas regras lógicas e funcionais, além de diferentes ergonomias para que possam ser adaptadas aos diferentes tipos de deficiências visuais, como por exemplo: cegos, baixa visão e daltônicos (Reinaldi, De

Camargo Júnior e Calazans, 2011). Para pessoas com deficiência visual, foram desenvolvidas algumas ferramentas que podem facilitar o acesso a informação (Santos, Carli e Cano, 2011): teclados em braile; sistema de síntese de voz; e software de ampliação de tela do computador.

Essas ferramentas são apenas mecanismos de auxílio no acesso à informação. Lembrando que não basta ter os mecanismos, é necessário que haja a conscientização dos desenvolvedores de modo a utilizarem os padrões necessários no design de interfaces para permitirem a inclusão de pessoas com deficiências.

No que se refere ao acesso a informação, segundo Macedo (2009), as principais dificuldades para os deficientes visuais que possuem baixa visão são:

- a) Distinguir diferentes tipos de letras;
- b) Distinguir cores cromáticas de contraste ou de profundidade;
- c) Localizar e/ou seguir o ponteiro do cursor, manipular objetos gráficos.

Estas podem ser consideradas apenas algumas das dificuldades encontradas pelas pessoas com problemas de baixa visão. A W3C, por meio de seus principais grupos relacionados à acessibilidade que contém um vasto conjunto de recomendações, demonstra que muitas outras dificuldades são encontradas, porém, podem ser minimizadas ou solucionadas uma vez que as suas recomendações sejam seguidas.

## **2.5 RECOMENDAÇÕES DE ACESSIBILIDADE PARA DEFICIENTES VISUAIS**

A acessibilidade *Web* significa tornar a *Web* acessível a todos, independente das características do usuário, seja ele portador de necessidades especiais, ou até mesmo um idoso. A World Wide Web Consortium, por meio de seu grupo Web Accessibility Initiative desenvolveu o Web Content Accessibility Guidelines que é o principal conjunto de normas no mundo, no qual são descritas recomendações voltadas para todos diferentes tipos de deficiência.

Algumas recomendações fundamentais, segundo a WAI, devem ser levadas em consideração no desenvolvimento de um *Website* acessível em qualquer caso, são elas:

- a) Título da página: deve existir um título que descreve adequadamente e brevemente o conteúdo da página. Esse título deve ser diferente dos outros referentes a outras páginas do site;

- b) Imagem com textos alternativos: todas as imagens devem ser acessadas com a tecla ALT e com o texto alternativo apropriado;
- c) Cabeçalho: a página deve apresentar um cabeçalho devidamente demarcados;
- d) Contraste de cores: devem ser utilizados os contrastes de cores, que podem ser analisados por meio de ferramentas auxiliaadoras, como: *Table with contrast ratio*, *Eye-dropper to select colors*, *Turn off color*. Estas ferramentas demonstram o contraste e relações das cores, facilitando essa análise;
- e) Redimensionamento do texto: deve-se permitir que os textos sejam aumentados sem desaparecerem ou serem cortados. Os botões, campos, e outros controles devem ser visíveis e utilizáveis;
- f) Acesso pelo teclado e foco visual: todos os elementos devem apresentar acesso por meio da tecla TAB. A ordem de tabulação deve seguir a ordem lógica de leitura. O elemento focado é deve ser claramente visível por meio de alguma sombra e deve-se possibilitar a utilização das setas em uma lista;
- g) Formulários, rótulos e erros: garantir que os rótulos e formulários sejam acessados por meio do teclado;
- h) Multimídia (som, vídeos) alternativos: garantir que os recursos multimídia possam ser controlados por meio do teclado; e
- i) Estrutura Básica do Site: o texto lido juntamente com as imagens devem fazer sentido na ordem em que são apresentados.

A WCAG, para uma maior organização e entendimento de suas diretrizes divide-as em princípios, cada um deles diz respeito a uma área específica.

- 1) Perceptível: Os componentes e a informação devem ser apresentadas ao usuário de maneira que possam ser percebidas. Fazendo com que o usuário perceba com qualquer que seja o sentido que uma determinada informação está sendo apresentada;
- 2) Operável: Os componentes e a navegação devem ser operáveis. Todos os tipos de usuário devem ser capazes de navegar e atuar a interface;
- 3) Compreensível: A informação e as operações que os usuários vão desempenhar na interface devem ser de fácil entendimento. Isso significa que essas operações e informações não podem ir além do conhecimento

do usuário, sempre de forma intuitiva e autoexplicativa; e

- 4) Robusto: O conteúdo deve ser robusto de forma suficiente a ser interpretado de forma confiável por diferentes agentes utilizadores, incluindo as tecnologias de apoio.

A WCAG surgiu em maio de 1999 com a WCAG 1.0, tendo como objetivo fazer os conteúdos *Web* acessíveis para as pessoas com deficiência. Em dezembro de 2008 foi implementado o WCAG 2.0, ainda com os mesmos objetivos, porém, com uma base mais sólida e recomendações atualizadas, que são utilizadas até os dias atuais. Dentro da WCAG 2.0 se pode encontrar as diretrizes, que são divididas em princípios demonstrados no Quadro 3. Estas diretrizes não possuem separação pelo tipo de deficiência, no entanto, em um processo de análise das mesmas é possível inferir quais são aplicáveis aos deficientes visuais, sejam para cegos ou para portadores de baixa visão.

Quadro 3. Resumo adaptado dos Princípios e Diretrizes WCAG 2.0

PRINCÍPIO	DIRETRIZ
1. Perceptível	1.1 Fornecer alternativas em texto para todo o conteúdo não textual de modo com que o mesmo possa ser apresentado de outras formas, de acordo com as necessidades dos utilizadores. Ex. caracteres ampliados, braile, fala, símbolos ou uma linguagem mais simples.
	1.2 Fornecer alternativas para multimídia dinâmica ou temporal.
	1.3 Criar conteúdo que possa ser apresentado de diferentes formas (por ex., um esquema de página mais simples) sem perder informação ou estrutura.
	1.4 Facilitar aos utilizadores a audição e a visão dos conteúdos nomeadamente por meio da separação do primeiro plano do plano de fundo.
2. Operável	2.1 Fazer com que toda a funcionalidade fique disponível a partir do teclado.
	2.2 Proporcionar aos utilizadores tempo suficiente para lerem e utilizarem o conteúdo.
	2.3 Não criar conteúdo de uma forma que se sabe que pode causar convulsões.
	2.4 Fornecer formas de ajudar os utilizadores a navegar, localizar conteúdos e determinar o local onde estão.
3. Compreensível	3.1 Tornar o conteúdo textual legível e compreensível.
	3.2 Fazer com que as páginas da <i>Web</i> apareçam e funcionem de forma previsível.
	3.3 Ajudar os utilizadores a evitar e a corrigir os erros.
4. Robusto	4.1 Maximizar a compatibilidade com os agentes de utilizador atuais e futuros, incluindo as tecnologias de apoio.

Fonte: Adaptado das Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0 (2008)

Os princípios são utilizados para melhor organização e entendimento das diretrizes, cada um deles diz respeito a uma área específica. O não cumprimento desses princípios dificulta ou impossibilita acesso na *Web* para as pessoas com deficiências. Por isso, é de suma importância que todos os *Websites* em desenvolvimento e manutenção se adaptem a essas condições.

As diretrizes WCAG são muito importantes e consideradas em todo o mundo, no entanto, existem outros tipos de modelos, diretrizes e leis que podem ser criadas em determinada região ou país. Essas diretrizes, normalmente, não fogem dos padrões WCAG, no entanto, podem possuir alguma norma diferente, ou podem apenas ser complementadas com alguma diretriz. Alguns dos modelos mais conhecidos são:

**E-MAG (Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico):** Criado pelo governo brasileiro com o objetivo de promover a inclusão social e diminuir as desigualdades sociais. Foi criada para facilitar a implementação de acordo com os padrões internacionais, sendo de fácil acesso e entendimento (E-MAG, 2016).

**Section 508:** Padrão criado pelos Estados Unidos aplicável não somente na *Web*, mas também em todos os tipos de softwares, hardwares, sistemas de celulares e outros sistemas de informação. Elaborado com objetivo de auxiliar no processo de inclusão de todas as pessoas portadoras de deficiências físicas, sensoriais e deficiências cognitivas (Section 508, 2016).

**Bitv (Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung):** É um modelo de acessibilidade criado na Alemanha. Seu nome significa Regulamento Tecnologia da Informação sem Barreiras. Esse modelo tem uma linguagem clara e de fácil entendimento para que todos possam entender e aplicar essas regras (Bitv, 2016).

**Stanca Act:** É uma lei aprovada pelo parlamento italiano com objetivo de fornecer informações para tornar os sistemas de informações mais acessíveis para as pessoas que precisam utilizar de tecnologias assistivas ou qualquer tipo de configurações especiais (Stanca Act, 2016).



## 2.6 FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE

As ferramentas de avaliação de acessibilidade foram cuidadosamente escolhidas de forma com que pudessem abranger a maior quantidade de aspectos de acessibilidade, enriquecendo assim o conteúdo avaliado.

A partir de diversas análises realizadas foi possível identificar e selecionar as ferramentas de avaliação de acessibilidade mais adequadas aos objetivos desta pesquisa. Algumas das ferramentas analisadas, por exemplo, não faziam a checagem em protocolo de segurança *HTTPS*, utilizado por algumas *VCoPs*. Assim, foram selecionadas as seguintes ferramentas de avaliação: *TAW*<sup>1</sup>, *EXAMINATOR*<sup>2</sup>, *ACHECKER*<sup>3</sup> e *WAVE*<sup>4</sup>. Estas ferramentas são baseadas nas diretrizes de acessibilidade recomendadas pelo *W3C* fazendo assim um trabalho de avaliação das páginas *Web* e conseqüentemente demonstrando possíveis inadvertências das páginas no que se relaciona à acessibilidade.

A ferramenta *Examinator* foi escolhida por ter sido utilizada no trabalho de Araújo Cardoso et al. (2015) e apresentar resultados satisfatórios. Já as ferramentas *Taw*, *Achecker* e *Wave* foram escolhidas por terem boas referências na *Web* e além disso foram incluídas entre as ferramentas mais completas de acessibilidade em uma pesquisa realizada por Mifsud (2011). Detalhes dessa pesquisa são apresentados na Figura 1.

<sup>1</sup> <http://www.tawdis.net>

<sup>2</sup> <http://www.acessibilidade.gov.pt/webax/examinator.php>

<sup>3</sup> <http://achecker.ca/checker/index.php>

<sup>4</sup> <http://wave.webaim.org>

Figura 1. Comparação de função das ferramentas de avaliação de acessibilidade

Tool	Web Site Submission Methods			Accessibility Guidelines Referenced			
	URL	File	Paste	WCAG1	WCAG2	Sec508	Other
Accessibility Valet	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗
AChecker	✓	✓	✓	✓	✓	✓	W,B,S
Cynthia Says	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗
EvalAccess	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗
FAE	✓	✗	✗	✗	✗	✗	I
MAGENTA	✓	✗	✗	✓	✗	✗	V,S
OCAWA	✓	✓	✗	✓	✗	✗	R
TAW	✓	✗	✗	✓	✓	✗	M
WAVE	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗
Web Acc Checker	✓	✓	✗	✓	✓	✓	B,S

**Legenda:** W= Validador HTML W3C, B= BITV, S= Stanca Act, I= ITAA Padrões de Acessibilidade Web  
V= Heurísticas Próprias para Deficientes Visuais, R= RGAA, M= Heurísticas Próprias para Mobile

Fonte: Mifsud (2011)

Na Figura 1 são representadas as áreas de especialidades de cada ferramenta de avaliação por meio de uma comparação, com isso, é possível entender a particularidade de cada uma e as principais diferenças entre elas. Na primeira parte é verificado o método de submissão e o que cada ferramenta confere entre os meios URL, arquivo e pasta, enquanto na segunda parte é feita uma comparação das diretrizes de acessibilidade que são avaliadas por cada uma das ferramentas. Na sequência cada ferramenta será descrita brevemente.

A Examinator é uma ferramenta de avaliação de acessibilidade automática criada pela UMIC – Agência para a Sociedade do Conhecimento, IP que é um instituto público com personalidade jurídica de Portugal. Ela segue as Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web (WCAG 1.0), tendo como o objetivo ultrapassar várias limitações dos outros validadores e poder ser utilizada para a avaliação da acessibilidade de todas as páginas de um sítio. Essa ferramenta traz de forma detalhada e organizada os resultados obtidos das avaliações analisando de acordo com 3 níveis de prioridade. Ao total de suas avaliações, são 61 o número de testes feitos em uma determinada página Web (Examinator, 2015). Na Figura 2 é mostrada a análise da ferramenta Examinator.


Figura 2. Análise de acessibilidade na ferramenta Examinator.

**Esta página não passa a bateria de testes do eXaminator para a prioridade I**

Conformidade	Testes ok / Testes aplicados
Testes de prioridade 1	0 / 3
Testes de prioridade 2	7 / 13
Testes de prioridade 3	0 / 3


Não deixe de [rever manualmente as 7 ocorrências](#) localizadas na página.

**Testes de prioridade I**

**Texto alternativo nas imagens.**  **Há 52 imagem(ns) e 7 não têm legenda, ou seja não têm texto alternativo, ou seja não fazem uso do atributo "alt". Deve também verificar, nas imagens que fazem uso do atributo "alt", se estes se encontram correctos.**


Cada imagem deve ter o atributo "alt" preenchido com uma legenda que explicito o conteúdo ou cumpra a função da mesma. Se a imagem é muito complexa, exigindo uma descrição mais longa, deve usar em adição o atributo "longdesc".

Forneça um equivalente textual para todo o elemento não textual. Pode ser feito através do atributo "alt", ou "longdesc" ou no conteúdo do elemento. **(Prioridade 1)** [Exemplo](#)

**Conteúdo alternativo para scripts.**  **Há 5 elemento(s) <script> no corpo da página e não se proporciona nenhum conteúdo alternativo (não foi encontrado o elemento <noscript>).**

Os <script> incluídos no corpo do documento devem ter conteúdos alternativos em <noscript> que descrevam a sua acção ou constituam mesmo um substituto da função desenvolvida em <script>. Se a função do <script> depende da posição que ocupa no <body> então é seguro que esse <script> necessita de um equivalente alternativo em <noscript> e que substitua a função <script> exactamente na mesma posição da página. Se a localização do <script> é indiferente, verifique se o mesmo não poder ser colocado no <head> da página em vez de no <body>.

Forneça um equivalente textual para todo o elemento não textual. Pode ser feito através do atributo "alt", ou "longdesc" ou no conteúdo do elemento. **(Prioridade 1)** [Exemplo](#)

**Links**  **Há 1 link(s) que são activados unicamente através de scripts.**

Fonte: [www.acessibilidade.gov.pt/webax/examinator.php](http://www.acessibilidade.gov.pt/webax/examinator.php)

A ferramenta TAW foi criada pela Fundação CTIC (Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación) sediada na Espanha que tem por objetivo incentivar, estimular e difundir a acessibilidade *Web*. Ela é um validador online baseado nas Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo da *Web* e conseguinte a validação de uma URL ela gera um relatório HTML com base na página digitalizada com informações sobre o resultado da revisão. A TAW é um grupo de ferramentas todas elas com seguindo o mesmo ramo além disso essas ferramentas se atualizando para poder colaborar ao máximo com a acessibilidade *Web* (Taw, 2015) Na Figura 3 é apresentada uma tela da avaliação feita com a ferramenta TAW.

Figura 3. Análise de acessibilidade na ferramenta TAW

Perceptible		Operable	Comprendible	Robusto	
<i>La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que puedan percibirlos.</i>					
Tipología	Comprobación	Técnicas	Resultado	Incidencias	Números de Líneas
<b>1.1.1 - Contenido no textual</b>					
Imágenes	Imágenes sin atributo alt	[H37]	✘	7	399, 470, 474, 478, 542, 881, 898
	Imágenes que pueden requerir descripción larga	[H45]	⚠	41	260, 263, 287, 291, 298, 300, 308, 313, ...
	Imágenes con alt vacío	[H67]	⚠	4	385, 386, 387, 885
Formularios	Controles de formulario sin etiquetar	[H44, H65]	✘	2	363, 365
Navegación	Enlaces consecutivos de texto e imagen al mismo recurso	[H2]	✘	1	1296
<b>1.3.1 - Información y relaciones</b>					
Formularios	Controles de formulario sin etiquetar	[H44, H65]	✘	2	363, 365
Estructura y semántica	Inexistencia de elemento h1	[H42]	✘	1	
Presentación	Generación de contenido desde las hojas de estilo ( <a href="http://www.adira.org/wp-content/themes/adira/sprites/base.css">http://www.adira.org/wp-content/themes/adira/sprites/base.css</a> )	[F87]	⚠	1	7
<b>1.3.2 - Secuencia con significado</b>					
Presentación	Posicionamiento de elementos mediante flotado ( <a href="http://www.adira.org/wp-content/themes/adira/style.css?ver=4.4.2">http://www.adira.org/wp-content/themes/adira/style.css?ver=4.4.2</a> )	[C27]	⚠	8	30, 33, 64, 69, 80, 86, 91, 94 ...
	Posicionamiento de elementos mediante flotado	[C27]	⚠	2	542, 881
	Posicionamiento de elementos de forma absoluta ( <a href="http://www.adira.org/wp-content/themes/adira/style.css?ver=4.4.2">http://www.adira.org/wp-content/themes/adira/style.css?ver=4.4.2</a> )	[C27]	⚠	1	41
<b>1.3.3 - Características sensoriales</b>					
Presentación	Características sensoriales	[G96]	?	1	
<b>1.4.1 - Uso del color</b>					
Presentación	Información mediante color	[G14, G122, G182, G183]	?	1	
<b>1.4.3 - Contraste (Mínimo)</b>					
Presentación	Contraste	[G18, G148, G174]	?	1	

Fonte: <http://www.tawdis.net>

A Achecker é uma ferramenta de avaliação de acessibilidade de código aberto, desenvolvida em 2009 pelo Centro de Recursos de Tecnologia Adaptativa (Adaptive Technology Resource Centre) da Universidade de Toronto no Canadá. Essa ferramenta se faz muito completa pelas avaliações que são desempenhadas separando seus problemas em 3 tipos: problemas conhecidos, problemas prováveis e problemas potenciais (Achecker, 2015). Para fazer uma avaliação o usuário pode escolher as diretrizes desejadas para avaliação e também o formato do relatório final. A Figura 4 apresenta parte de uma avaliação feita com a ferramenta Achecker.

Figura 4. Análise de acessibilidade na ferramenta Achecker.

The screenshot displays the Achecker Accessibility Review interface. At the top, it shows the title 'Accessibility Review' and navigation options for 'Known Problems (10)', 'Likely Problems (2)', and 'Potential Problems (286)'. Below this, the '1.1 Text Alternatives: Provide text alternatives for any non-text content' section is expanded, showing 'Success Criteria 1.1.1 Non-text Content (A)'. Under this criterion, 'Check 238: input element has alt attribute' is listed. The 'Repair' instruction states: 'Remove the alt attribute from all input elements except those with a type attribute value of "image"'. Three specific instances are shown with red 'x' icons and line numbers: Line 52, Column 1; Line 55, Column 1; and Line 57, Column 1. Each instance includes the corresponding HTML code snippet. Below this, the '1.3 Adaptable: Create content that can be presented in different ways' section is also visible, showing 'Success Criteria 1.3.1 Info and Relationships (A)' and 'Check 91: select element missing an associated label'.

**Accessibility Review** Export Format: PDF Report to Export: All Get File

**Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))**

**Known Problems (10) Likely Problems (2) Potential Problems (286) HTML Validation CSS Validation**

**1.1 Text Alternatives: Provide text alternatives for any non-text content**

**Success Criteria 1.1.1 Non-text Content (A)**

**Check 238: input element has alt attribute.**

**Repair:** Remove the alt attribute from all input elements except those with a type attribute value of "image".

**✘ Line 52, Column 1:**

```
<input id="searchinput" type="text" name="value" value="" size="20"
onfocus="searchFocus(this)" ...
```

**✘ Line 55, Column 1:**

```
<input id="titlesearch" name="titlesearch" type="submit"
value="Titles" alt="Search Titles">
```

**✘ Line 57, Column 1:**

```
<input id="fullsearch" name="fullsearch" type="submit"
value="Text" alt="Search Full Text">
```

**1.3 Adaptable: Create content that can be presented in different ways (for example simpler layout) without losing information or structure.**

**Success Criteria 1.3.1 Info and Relationships (A)**

**Check 91: select element missing an associated label.**

Fonte: <http://achecker.ca>

A Wave é uma ferramenta de avaliação desenvolvida pela WebAIM (Web Accessibility In Mind) que tem sua base no Estados Unidos. Essa ferramenta foi lançada em 2001 e já fez avaliação de milhões de páginas Web. Ela possui um jeito diferente de reportar o erro quando comparada com as outras ferramentas mostrando uma cópia da página com os erros e advertências encontrados, ao invés de gerar um relatório com esses dados (Wave, 2015). As recomendações também são feitas na cópia da página, o que facilita muito no ponto de vista visual e também para analistas, desenvolvedores e pesquisadores iniciantes no campo de acessibilidade Web. Por fim, na Figura 5 é apresentada a forma como a ferramenta Wave avalia as páginas Web.

Figura 5. Análise de acessibilidade na ferramenta Wave.

The following apply to the entire page:

**Missing first level heading**  
A page does not have a first level heading.  
[More Information](#)

**h3 Rejoindre l'ADIRA**  
Devenez Entreprise Adhérente et partagez vos expériences. Découvrez notre réseau professionnel. Faites profiter cette opportunité à vos collègues de l'équipe informatique et des métiers..  
Adhérer

**h4 Annonces**  
Mars 2016  
Demande  
h5 STAGE - DESIGN GRAPHIQUE  
Décembre 2015  
Demande  
h5 ADMINISTRATION DE BASE DE DONNÉES  
Novembre 2015  
Demande  
h5 DEMANDE DE STAGE DE FIN D'ÉTUDE  
Septembre 2015  
Demande  
Toutes les annonces

**h3 Revue de Presse**  
Les médias font leur job, parlent de nous et donc de vous. Merci de nous faire passer vos communiqués et coupures de presse que nous pourrions reproduire mais pas systématiquement.  
Toute la Presse

**h3 Bibliographie**  
Retrouvez dans la bibliothèque les ouvrages recommandés par l'ADIRA et ses adhérents. Cette rubrique sera enrichie progressivement par vos suggestions.  
Toute la Documentation

**h4 Agora**  
Toute l'agenda  
Tout l'Agora

**Summary**  
WAVE has detected the following:  
25 Errors  
97 Alerts  
35 Features  
104 Structural Elements  
1 HTML5 and ARIA  
74 Contrast Errors  
Panel Options  
DETAILS: A listing of all the WAVE icons in your page.  
DOCUMENTATION: Explanation of the WAVE icons and how you can make your page more accessible.  
OUTLINE: The heading structure of the web page.

Feedback | Powered by WebAIM

Fonte: <http://wave.webaim.org/>

### **3 TRABALHOS RELACIONADOS**

Nesta seção alguns trabalhos relacionados à acessibilidade são resumidamente descritos. Alguns trabalhos são destinados aos deficientes visuais sendo que os seus estudos foram realizados em redes sociais e ambientes de aprendizagem.

Nos trabalhos são apresentados diversas metodologias e testes de acessibilidade e em alguns casos são propostas soluções em prol de melhorias. Embora os trabalhos apresentem algumas formas e metodologias de avaliação de acessibilidade, na maioria dos casos não foram realizados testes por meio das ferramentas avaliadoras de acessibilidade. Os trabalhos são descritos nas seções seguintes.

#### **3.1 INCLUSÃO DIGITAL DE DEFICIENTES VISUAIS: O USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA EM REDES SOCIAIS ONLINE E CELULARES**

O objetivo desse trabalho é avaliar a usabilidade e acessibilidade para usuários deficientes visuais no uso de tecnologias assistivas em Redes Sociais Online (RSO) e celulares, identificando as principais barreiras e propondo melhorias para que os portadores de necessidade visuais possam desempenhar com maior facilidade as tarefas (Campêlo et al., 2011).

Segundo Campêlo et al. (2011) as pesquisas desse trabalho foram feitas diretamente ao público alvo através de entrevistas e questionários. O trabalho verifica a quantidade de deficientes que fazem uso de tecnologias assistivas e faz uma comparação da forma de acesso e meio em que as redes sociais são acessadas. A mesma análise é feita também para celulares de uma forma bem sucinta, porém, no diagnóstico não foram utilizadas ferramentas de avaliação de acessibilidade.

De acordo com Campêlo et al. (2011), como a pesquisa foi possível identificar as limitações e impedimentos aos quais os usuários deficientes visuais estão submetidos quanto à usabilidade e acessibilidade de redes sociais online e celulares.

Dificuldades no cadastro nas redes poderiam ser minimizadas caso houvesse a opção de se declarar a deficiência e o seu tipo e, a partir daí, o sistema reconheceria essa informação e disponibilizaria uma interface apropriada ao tipo de deficiência (Campêlo et al.,2011).

### **3.2 ACESSIBILIDADE EM REDES SOCIAIS: EM BUSCA DA INCLUSÃO DIGITAL NO FACEBOOK**

Piovesan, Wagner e Rodrigues (2013), descrevem em sua pesquisa que o objetivo é a criação de uma rede social acessível e personalizável possibilitando assim a integração de pessoas com necessidades especiais. Os autores apresentam uma breve descrição das redes sociais mais utilizadas, acessibilidade e também fazem uma relação da teoria de Vigotski com as redes sociais.

Mecanismos de avaliação de acessibilidade são apresentados e três são selecionados e aplicados. No entanto, a análise dos resultados é apresentada sinteticamente, faltando um detalhamento dos testes realizados.

Piovesan, Wagner e Rodrigues (2013), concluem que muitas alterações necessárias à rede social a fim de solucionar suas falhas críticas são simples de se realizar. Assim, sugerem no futuro o desenvolvimento de uma rede social acessível.

### **3.3 ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE EM REDES SOCIAIS**

Da Silva e Zschornack (2009), analisam Orkut e Twitter e propõem melhorias a essas grandes redes sociais, eles utilizam as recomendações das WCAG 2.0, ferramentas de auxílio e teste e participação dos usuários. Segundo Da Silva e Zschornack (2009), a validação da estrutura do documento, conforme a *Hypertext Markup Language* – HTML foi feita pelo *Markup Validation Service*, já para a validação da formatação do documento, utilizou-se o *CSS Validation Service*, ambos da W3C. As diretrizes do WCAG 2.0 foram avaliadas pelo *Web Accessibility Checker 0.8.9*. E para analisar as questões de cores e contrastes destas redes foram utilizados dois softwares: o *Color Oracle* e o teste de contraste, disponível por meio de uma barra de ferramentas do Internet Explorer.



As análises e testes foram feitos das mais variadas formas. Foram feitos testes a partir de acesso pelo celular, tentativa de navegar sem o auxílio do mouse (somente teclado), uso do leitor de tela DosVox entre outros.

Após a metodologia de análise de acessibilidade ter sido concluída, foram identificadas as principais falhas do Orkut e do Twitter e apontadas várias melhorias que poderiam ser aplicadas para tornar essas redes sociais mais acessíveis. Algumas das falhas são relacionadas ao código, problemas de descrição das imagens, combinações de cores, falta de sinais sonoros, vocabulários inapropriados para iniciantes (Silva e Zschornack, 2009).

### **3.4 ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO MOODLE**

De acordo com Coelho et al. (2011), as novas tecnologias desenvolvidas para a educação e a inclusão de pessoas com deficiências, podem ser considerados desafios complexos, pois, de forma indefinida, mesmo tendo potencial de mudança, podem ser vivenciados de forma altamente tradicional mantendo assim a representação descritivo-reprodutiva sobre a aprendizagem.

O artigo apresenta experiências práticas em relação a educação especial. Utiliza-se de estratégias que fazem uma relação aos processos de inclusão e tecnologia. Esses são compreendidos como processos de significação e sentidos que articulam, junto disso para os demais envolvidos nos planos relacionais, culturais, linguísticos, emocionais, sociais e nas experiências (Coelho et al., 2011).

Um acompanhamento com determinadas pessoas foi feito em um período de 2 anos com o intuito de buscar melhorias. Os alunos de educação especial faziam parte de diferentes cursos de graduação à distância. Coelho et al. (2011), afirma que um outro resultado importante foi a proposição de experiências, com isso foi levado o conceito de espaço virtual de aprendizagem para disciplinas do curso de Pedagogia, tanto presencialmente quando em projetos de extensão.

### **3.5 ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL COMO FATOR DE INCLUSÃO DIGITAL**

Reinaldi, De Camargo Júnior e Calazans (2011), objetivam nesse trabalho encontrar soluções que possam promover maior inclusão digital de deficientes visuais, levando em conta suas necessidades e as orientações nacionais e internacionais.

No trabalho é apresentada uma concisa fundamentação teórica sobre deficientes visuais, acessibilidade, inclusão social e ferramentas de acessibilidade. Alguns leitores de tela são apresentados e descritos quanto a seus funcionamentos e funcionalidades. Mecanismos de avaliação de acessibilidade também são apontados. Além disso, é feito um trabalho de pesquisa por meio de entrevistas para levantar dados sobre os deficientes visuais e suas principais dificuldades.

Reinaldi, De Camargo Júnior e Calazans (2011), concluem com as pesquisas que a acessibilidade para deficientes visuais é um fator de inclusão social e segundo os entrevistados muitas melhorias ainda se fazem necessárias para que se chegue a um patamar almejado.

### **3.6 ACESSIBILIDADE AOS CONTEÚDOS VISUAIS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**

Nóbrega (2011), investiga as plataformas e ambientes virtuais de aprendizagem com o objetivo de avaliar as condições dos deficientes visuais nesses ambientes, propondo assim soluções para os problemas encontrados de forma a facilitar a acessibilidade na educação à distância.

Neste trabalho é apresentada uma fundamentação teórica bastante completa sobre acessibilidade, as tecnologias assistivas, educação à distância, acessibilidade *Web*, acessibilidade nos ambientes de aprendizagem e validadores. No entanto, não faz uso desses validadores para fins de avaliação dos ambientes. Alguns sites de acessibilidade são citados como Acessibilidade Legal e Bengala Legal, os quais apresentam um conteúdo bastante interessante relacionado a acessibilidade.

Nóbrega (2011), afirma que os recursos de acessibilidade na plataforma Moodle são satisfatórios e que existem recursos de acessibilidade já pré-configurados

no sistema. Além disso, a plataforma permite inserções de dados por meio de códigos de programação, que podem ser ocultos ou não aos usuários que navegam no ambiente.

## 4 AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE EM VCoPs SOB A ÓTICA DOS DEFICIENTES VISUAIS

Para a realização de avaliação de acessibilidade foram escolhidas sete VCoPs disponíveis e de livre acesso na Internet. Cada VCoP selecionada se enquadra em um diferente segmento, a fim de que se possa ter avaliações de diferentes áreas de conhecimento. As VCoPs escolhidas foram:

- 1) **Comunidade de Prática**<sup>1</sup>: Uma VCoP brasileira voltada para os trabalhadores do SUS (Sistema Único de Saúde), onde esses trabalhadores podem se comunicar, compartilhar diferentes experiências e contribuindo para o enriquecimento dessa rede colaborativa.
- 2) **Debian-BR**<sup>2</sup>: É uma VCoP voltada para usuários, desenvolvedores, analistas, documentadores e demais interessados em Software Livre, especificamente no Debian, tendo como objetivo trazer para mais próximo dos usuários do Brasil o Projeto Debian.
- 3) **Instituto de Gerenciamento de Projetos (PMI)**<sup>3</sup>: É uma comunidade voltada para gerentes de projetos dos mais diferentes tipos de indústrias, com o objetivo de fazer esses gerentes obter ainda mais sucesso apoiando-os das melhores maneiras possíveis.
- 4) **Associação Nacional de Educadores Agrícolas (NAAE)**<sup>4</sup>: Comunidade voltada para os educadores agrícolas, com o objetivo

---

<sup>1</sup> Acesso: <https://novo.atencaobasica.org.br>

<sup>2</sup> Acesso: <http://wiki.debianbrasil.org>

<sup>3</sup> Acesso: <http://www.projectmanagement.com>

principal de compartilhamento de ideias, informações e até mesmo recursos aos interessados em educação agrícola.

- 5) **Associação para desenvolvimento de TI em Ródano-Alpes (Adira)<sup>5</sup>**: Adira é uma VCoP francesa, seu objetivo é o desenvolvimento de TI em Ródano-Alpes, que é uma das 27 regiões administrativas da França. Ela possui vários grupos com diferentes temas, porém todos eles ligados ao desenvolvimento tecnológico.
- 6) **Asterisk<sup>6</sup>**: Comunidade composta por de mais de 86000 usuários, desenvolvedores e defensores. Asterisk é um framework open source para a construção de aplicações de comunicações. A ideia é transformar o computador em um servidor de comunicações.
- 7) **Drupal Brasil<sup>7</sup>**: Comunidade brasileira voltada para usuários e desenvolvedores do Drupal, tendo como objetivo conhecer, divulgar, desenvolver, aperfeiçoar e debater assuntos relacionados. Drupal é um framework de gerenciamento de conteúdo.

#### 4.1 ASPECTOS DE ACESSIBILIDADE E SUA RELEVÂNCIA

Com o intuito de auxiliar na identificação dos pontos críticos e satisfatórios de acessibilidade das comunidades de prática, as recomendações foram organizadas (pelos diversos autores mencionados na seção 3.6) em aspectos de acessibilidade. Na sequência, estes aspectos foram classificados de acordo com a sua relevância para os deficientes visuais. Assim, para cada aspecto foi atribuído um parâmetro de relevância com relação à acessibilidade (Quadro 4). As relevâncias do quadro foram

---

<sup>4</sup> Acesso: <http://communities.naae.org/welcome>

<sup>5</sup> Acesso: <http://www.adira.org/?lang=en>

<sup>6</sup> Acesso: <http://www.asterisk.org/community>

<sup>7</sup> Acesso: <http://drupal-br.org>

feitas de acordo com análise as recomendações da WCAG, e do conhecimento adquirido através dos trabalhos relacionados e também a partir de avaliações previamente realizadas.

Quadro 4. Relevância de cada aspecto de acessibilidade em VCoPs

<b>Aspectos Avaliados</b>	<b>Implicação no ambiente</b>	<b>Relevância</b>
<b>A linguagem dos conteúdos</b>	A linguagem simples e clara ajuda o deficiente visual a interpretar melhor o conteúdo. A estruturação e segmentação dos textos utilizando títulos, subtítulos, parágrafos e listas são importantes, pois os blocos de informação em excesso dificultam a leitura do deficiente visual.	<b>Alta</b>
<b>Textos alternativos em imagens e elementos</b>	O deficiente visual cego necessita de legenda para identificar as imagens, essas legendas são de suma importância para que o cego possa saber onde está navegando. A falta de utilização de textos alternativos em elementos e imagens pode impossibilitar a compreensão pelos cegos.	<b>Alta</b>
<b>Utilização do teclado</b>	É importante fazer com que todas as funcionalidades e atalhos fiquem disponíveis a partir do teclado, para facilitar o trabalho dos leitores de tela. Dessa forma o usuário pode compreender o conteúdo dessa página e navegar com facilidade. Páginas que não podem ter suas funcionalidades totalmente utilizadas por meio do teclado não são acessíveis aos cegos.	<b>Alta</b>
<b>Destinos dos links</b>	Os links devem indicar de maneira muito clara e sucinta para onde apontam. Os utilizadores não conseguem diferenciar os links se estes se encontrarem colados uns aos outros, sem qualquer marca ou caractere imprimível não "linkado" a separá-los. Deve-se disponibilizar barras de navegação constituídas por listas de links para os agrupar, facilitando assim a sua localização.	<b>Média</b>
<b>Representação Visual</b>	É importante fornecer formas de ajudar o usuário deficiente de baixa visão a navegar na página <i>Web</i> e localizar conteúdos com facilidade. O deficiente de baixa visão tem dificuldades em interpretar planos, por isso a tabela de formatação da página tem que ser de fácil visualização para que o usuário se familiarize com a estrutura mais rapidamente. Também é importante diferenciar cores entre conteúdos e links já acessados e dividir em blocos de informações as palavras.	<b>Média</b>
<b>Tecnologias utilizadas nos vídeos</b>	O critério para usar os vídeos é garantir a qualidade deles em atender ao máximo a taxa de compreensão do deficiente com baixa visão, contendo assim uma boa detecção visual de movimentos, caso os mesmos possam passar algum tipo de informação, mas somente isso não resolve o problema, pois para que os deficientes visuais portadores de cegueira possam adquirir também o entendimento esses vídeos devem passar todas as informações possíveis por meio de seu áudio.	<b>Média</b>
<b>Tempo de Mídias</b>	Deve-se fornecer o controle sobre as execuções das mídias como: parar, continuar, cancelar, iniciar, retroceder, avançar e outros. O deficiente visual precisa de tempo suficiente para ler/ouvir, interpretar e utilizar o conteúdo de maneira com que ele consiga ter o controle sobre a execução.	<b>Média</b>
<b>Idioma</b>	Quando o site não indica o idioma ao seu usuário, ele não sabe reconhecer em que língua o site se encontra.	<b>Baixa</b>

Como para os cegos é necessário o apoio de leitores de tela (que são responsáveis por passar por todo o conteúdo fornecendo ao usuário cego uma versão falada de tudo que se encontra no site), desta forma, os textos alternativos em imagens e elementos são imprescindíveis para que os leitores possam identificar em uma página esses elementos e compreender o seu conteúdo. É importante também, fazer com que todas as funcionalidades e atalhos fiquem disponíveis a partir do teclado, para facilitar o trabalho dos leitores de tela.

## **4.2 AVALIAÇÃO DAS VCoPs**

Após a escolha das VCoPs, das ferramentas de avaliação de acessibilidade e seleção dos aspectos de relevância, as avaliações foram feitas.

As avaliações foram realizadas por meio da checagem das páginas *Web* com o auxílio das ferramentas escolhidas. A partir do resultado fornecido por cada ferramenta, foi possível identificar os aspectos de acessibilidade aos deficientes visuais que se apresentam deficitários nas VCoPs. No Quadro 5 são apresentadas para cada VCoP os problemas identificados por cada ferramenta de avaliação. Dessa forma, é possível identificar as principais necessidades nas comunidades de uma maneira geral e, além disso, mostrar as principais características de cada ferramenta de avaliação.

Quadro 5. Pontos negativos nas Comunidades Online identificados pelas ferramentas de avaliação

Aspectos	Problemas relacionados	Problemas identificados pelas Ferramentas: Achecker, Examinator, Taw e Wave						
		VCoP1	VCoP2	VCoP3	VCoP4	VCoP5	VCoP6	VCoP7
A linguagem dos conteúdos	Ausência de título da página							
	Cabeçalhos e etiquetas não descritivos							W
	Rótulos mal utilizados	T			T	T		
	Declaração do tipo do documento (DTD)					T		
	Cabeçalhos estruturados incorretamente	T		E,T,W	E,T,W	E,W	E	E,W
	Listas não ordenadas		W		W		W	
Texto alternativo para imagens e elementos	Imagens não possuem um texto alternativo	A,T,W	A	T	A,E,T,W	E,T,W	A,T,W	A,E,T,W
	Imagens com descrição muito longa	T	W	T		T	T	T
	Imagens com textos alternativos inválidos	A,W	T,W	A,T,W				W
	Formulário sem rótulo ou texto alternativo		T,W	A,T,W	A,W	T		T,W
	Links sem texto alternativo			T			W	
	Elemento tipo 'script' sem texto alternativo		E,W	E	E	E	E	E,W
Utilização do teclado	Ausência de acesso à botões, formulários e scripts pelo do teclado.							
Destino dos Links	Links vazios	T			T,W	T,W	A,T	A,T
	Links com o mesmo texto e destinos diferentes	T		T	E	E,T,W	E,T	E,W
	Links ativados unicamente através de scripts			E		E		
Representação Visual	Falta de contraste entre a cor do texto e plano de fundo		A		A			
	Falta de separação entre o primeiro plano e o plano de fundo	A	A	A	A			A
Tecnologias utilizadas nos vídeos								
Tempo de Mídias								
Idioma	Idioma principal da página não declarado	E	E,W			E,T,W		E,T,W

Legenda: A= Achecker, E= Examinator, T= TAW, W= Wave

No Quadro 5, a célula em que aparece a Letra inicial de uma ferramenta, indica que, a ferramenta em questão apontou erro naquele determinado aspecto para a



VCoP relacionada. Exemplificando: A ferramenta *Wave*, com relação ao aspecto “*Imagens não possuem um texto alternativo*”, constatou que esse aspecto é realmente deficiente nas VCoPs 1, 4, 5, 6 e 7.

#### **4.2.1 Resultados pela visão das ferramentas de avaliação**

Em relação as ferramentas de avaliação podemos observar que elas apresentam características diversas, cada uma possui diferentes mecanismos de avaliação podendo assim detectar diferentes problemas. O interessante em se usar mais de uma ferramenta de avaliação é que as vezes um aspecto deficiente não detectado com uma pode ser detectado por outra, maximizando assim a probabilidade de encontrar falhas relativas a acessibilidade.

A ferramenta TAW faz parte de um grupo ferramentas do segmento de acessibilidade, criada como uma forma de incentivar a acessibilidade *Web*. Essa ferramenta faz a sua avaliação tomando como base os novos padrões de acessibilidade WCAG 2.0 dividindo os problemas organizadamente de acordo com os 4 princípios: perceptível, operável, compreensível e robusto.

Após a avaliação das VCoPs com a utilização da ferramenta TAW pode-se observar que esta foi a ferramenta responsável por apontar a maior quantidade de erros, esta ferramenta apresentou ao total 36 problemas nas páginas das 7 VCoPs avaliadas, tendo assim uma média de 5 problemas por página.

Os maiores problemas apresentados por essa ferramenta foram a ausência e/ou invalidez de textos alternativos em imagens, rótulos e outros elementos, além disso outro problema encontrado com frequência foi no aspecto relacionado ao destino dos links.

A Examiner avalia de acordo com 3 níveis de prioridade trazendo seus resultados de forma organizada, ela é bastante conhecida e também utilizada dentre as ferramentas de acessibilidade *Web*. Uma característica interessante entre as funcionalidades dessa ferramenta é que ela apresenta como resultado não somente os problemas encontrados, mas também os pontos positivos de cada página *Web*, isso facilita a avaliação e o entendimento por parte do usuário.

Posteriormente aos testes efetuados, esta ferramenta apresentou um total de 24 erros encontrados nas 7 VCoPs avaliadas, uma média um pouco maior que 3 problemas por página *Web*. Dentre os erros encontrados podemos destacar a falta de textos alternativos para imagens e outros elementos, a falta da declaração do idioma principal da página e também alguns problemas relacionados aos destinos dos links.

Achecker é uma ferramenta de avaliação tradicional que avalia através do link da página, do upload da página para a ferramenta e também tem-se a possibilidade de se colar o fragmento código para que seja avaliado.

Esta ferramenta, dentre as 4 utilizadas, foi a que identificou um menor número de problemas de acessibilidade nas 7 VCoPs avaliadas. Foram identificados 18 problemas, tendo assim uma média pouco maior que 2 problemas por página. Vale a pena destacar que ela possuiu um diferencial entre as outras ferramentas, pois ela conseguiu avaliar aspectos relacionados a representação visual, o que não tinha sido encontrado pelas outras ferramentas. Além dos problemas na representação visual o outro problema mais frequente encontrado foi a ausência ou invalidez de texto alternativo em imagens e/ou elementos.

A ferramenta WAVE é uma ferramenta bastante interessante, pois, ao invés de dar como resultado um relatório dos problemas ela apresenta a página *Web*, acompanhada dos problemas, além disso, alguns pontos positivos também são destacados na página.

Em seguida aos testes, pode-se obter como resultado da ferramenta WAVE um total de 32 problemas apontados, uma média de quase 5 problemas encontrados por página de VCoPs. Entre os problemas mais encontrados estiveram os relacionados a linguagem dos conteúdos como cabeçalhos estruturados incorretamente e listas não ordenadas, e também a falta e invalidez de texto alternativo em imagens e elementos.

Vale ressaltar que os aspectos “tecnologias utilizadas nos vídeos” e “tempo de mídias” não foram avaliados pelas ferramentas escolhidas, mesmo sendo estes de grande importância no que se refere a acessibilidade para deficientes visuais. Como as ferramentas utilizadas avaliam apenas o código das páginas *Web*, estes aspectos não são avaliados, porém, podem ser detectados manualmente pelo próprio analista ou programador, sem maiores dificuldades.

#### 4.2.2 Resultados pela visão das VCoPs

Para que se pudesse ter um melhor entendimento dos resultados obtidos, uma análise foi elaborada com auxílio do Quadro 4 demonstrando a relação com a relevância dos principais problemas de acessibilidades enfrentados pelos deficientes visuais nas VCoPs em seu dia a dia. Com a ajuda da relevância dos aspectos é possível indicar com maior justeza os problemas que demandam maior atenção.

É grande a importância que a linguagem de conteúdos (alta relevância) exerce em uma página *Web*, ela pode nortear o usuário deficiente quando é utilizada de forma correta, com clareza e simplicidade, no entanto, quando não se faz o uso correto, pode-se fazer com que o usuário nem mesmo entenda aquilo que está acessando. Os problemas relacionados a estes aspectos estão entre os 3 maiores problemas avaliados, não somente pela sua relevância, mas também pela quantidade encontrada.

Textos alternativos em imagens e elementos (alta relevância) é um aspecto de alta necessidade que apresenta uma grande quantidade de problemas. A utilização de textos alternativos é essencial para que os deficientes visuais com cegueira possam entender aquilo que estão acessando. Para eles, é a única maneira de se entender as imagens e os elementos de um *Website*, tais como: formulários, etiquetas, rótulos, links se dá por meio da utilização de textos alternativos. Este problema relacionado com a sua relevância demonstrou ser o de maior necessidade, exigindo uma maior atenção dos desenvolvedores, uma vez que quase a metade dos problemas encontrados foram com relação à esse aspecto.

A utilização do teclado (alta relevância) é outro problema que também tem grande importância para o usuário com cegueira. Estes usuários necessitam da ajuda de um software ou hardware chamado leitor de tela, essa ferramenta faz o trabalho de leitura de todas as funcionalidades e informações de uma página *Web*, por isso há a necessidade de uma boa formatação da página e com uma boa linguagem dos conteúdos e textos alternativos em todos elementos. Desta maneira é altamente recomendado que todas as funcionalidades sejam disponíveis através do teclado.

Em relação ao destino dos links (média relevância) é apresentada uma considerável quantidade de problemas, eles podem dificultar a compreensão dos

usuários cegos por meio das ferramentas de leitura de tela, por isso a necessidade de declarar com clareza para onde apontam.

Embora a representação visual (média relevância) seja um aspecto que não encontrou problemas em todas as ferramentas por não ser um aspecto avaliado por todas elas, ele se faz importante, para facilitar a navegação dos usuários deficientes de baixa visão, tornando mais simples a interpretação dos planos e diferenciação das cores.

Tecnologias utilizadas nos vídeos, (média relevância) é um aspecto que embora não tenha sido avaliado pelas ferramentas, pelo acesso as VCoPs, foi possível identificar as principais carências encontradas nesse aspecto que são: falta de conteúdos por meio do áudio (o deficiente cego, necessita que o conteúdo todo seja passado por meio do áudio para sua compreensão) e difícil detecção visual dos movimentos e cores (o usuário com baixa visão possui dificuldade nestes aspectos).

Assim como o aspecto anterior, o tempo de mídias (média relevância) também não foi avaliado por ferramentas, mas pode ser observado que alguns *players* não dão controle sobre a execução ao usuário, e eles necessitam desse controle para que se possa executar, parar e fazer o que for necessário para a melhor compreensão do vídeo.

Mesmo que possua uma baixa relevância, o idioma é um aspecto que ajuda o usuário saber qual o idioma da página que ele está acessando, aspecto que não exige muito esforço para ser implementado e que muitas vezes acaba sendo esquecido por desenvolvedores.

Alguns pontos foram levantados a partir da análise das VCoPs com o auxílio das ferramentas de avaliação de acessibilidade. Primeiramente, foram levantados os aspectos mais críticos de cada comunidade, em seguida as características de cada ferramenta de avaliação e, finalmente, as principais necessidades das VCoPs para que elas possam se tornar ambientes mais acessíveis.

Com a análise dos resultados é possível identificar que são muitos ainda os problemas encontrados em uma comunidade de prática virtual, quando nos referimos à acessibilidade para os deficientes visuais. Os problemas mais comuns encontrados para cada comunidade foram:

- 1) VCoP1: Má utilização dos rótulos, cabeçalhos estruturados incorretamente, falta de texto alternativo, links vazios, ou com destinos incorretos, separação incorreta dos planos e idioma não declarado.
- 2) VCoP2: Listas não ordenadas, imagens e scripts com texto alternativo inválido ou vazio e falta de declaração do idioma.
- 3) VCoP3: Cabeçalhos estruturados incorretamente, problemas com texto alternativo, links vazios, links com destino errado e planos da página não possuem separação.
- 4) VCoP4: Links vazios, ausência de texto alternativo para formulários, links e imagens, cabeçalhos estruturados incorretamente, links com destinos incorretos, contraste entre texto e plano de fundo e separação dos planos incorretos.
- 5) VCoP5: Rótulos mal utilizados, declaração do tipo do documento, cabeçalhos estruturados incorretamente, texto alternativo para formulários, scripts, imagens incorretos ou muito longos, links vazios ou com destino incorreto e ausência do idioma principal.
- 6) VCoP6: Listas não ordenadas, cabeçalhos estruturados incorretamente, imagens e links sem texto alternativo, descrição de imagens muito longas, links vazios e com destinos incorretos.
- 7) VCoP7: Imagens, scripts e formulários sem texto alternativo, links vazios, idioma da página não definido, cabeçalhos estruturados incorretamente e não descritivos, links incorretamente destinados, não possui separação entre os planos.

De uma maneira geral os problemas encontrados foram bastante semelhantes em todas as comunidades, porém, algumas os apresentaram em maior quantidade. O problema mais comum e o que mais preocupa é a ausência ou a informação incorreta por parte do texto alternativo para imagens e elementos. Esse aspecto possui uma alta relevância, pois o deficiente visual com cegueira não consegue identificar qual a mensagem que a imagem quer passar ao leitor, além disso, pode ser que o portador de baixa visão também não identifique a empregabilidade da imagem, dessa forma não há entendimento por parte do deficiente.

Além disso, outros problemas muito comuns e que dificultam o acesso dos deficientes são a destinação incorreta ou até mesmo vazia e a má estruturação dos cabeçalhos, que tem uma prioridade alta dentro da linguagem dos conteúdos, o que pode dificultar a interpretação da página.

### 4.2.3 Diretrizes diante das avaliações efetuadas

Por meio da fundamentação teórica e avaliações efetuadas com o auxílio das ferramentas, foi possível a elaboração de algumas diretrizes para atender as principais necessidades dos deficientes visuais no acesso às Comunidades de Prática Virtuais. Desta maneira, é apresentado o Quadro 6, demonstrando os principais aspectos, seus problemas relacionados e as diretrizes para esses problemas relacionados.

Quadro 6. Principais diretrizes propostas nas Comunidades de Prática Virtual

Aspectos		Problemas Relacionados	Diretrizes
<b>CRIAÇÃO DE CONTEÚDO</b>	A linguagem dos conteúdos	Título da página	-Sempre titular a página de uma forma simples e clara;
		Cabeçalhos e etiquetas não descritivos	-Todos cabeçalhos e etiquetas devem descrever o tópico ou sua finalidade;
		Rótulos mal utilizados	-Posicionar os rótulos apropriadamente, associe os rótulos aos controlos;
		Declaração do tipo do documento (DTD)	-Definir o tipo do documento para indicar a sintaxe/gramática utilizada no desenvolvimento;
		Cabeçalhos estruturados incorretamente	-Os cabeçalhos devem conter os elementos (<H1>...<H6>) para sua estruturação;
		Listas não ordenadas	-Ordenar as listas corretamente. Fazer uso de elementos de notação para listas (<ul>...<ol>) para estruturar esses mecanismos;
Idioma	Idioma principal da página	-Identifique o idioma principal do documento.	
Representação Visual	Contraste entre a cor do texto e plano de fundo	-O contraste do texto e imagens devem seguir uma relação de contraste de no mínimo 4.5:1, exceto quando seguem o nível AA;	
	Separar primeiro plano do plano de fundo	-Separar o primeiro plano do plano de fundo de forma facilitar a navegação via teclado;	
<b>NAVEGAÇÃO DO USUÁRIO</b>	Texto alternativo para imagens e elementos	Imagens não possuem um texto alternativo	-Fornecer alternativa textual para imagens por meio do atributo 'alt'.
		Imagens com descrição muito longa	-Fornecer uma descrição simples de forma a facilitar a compreensão dos usuários;

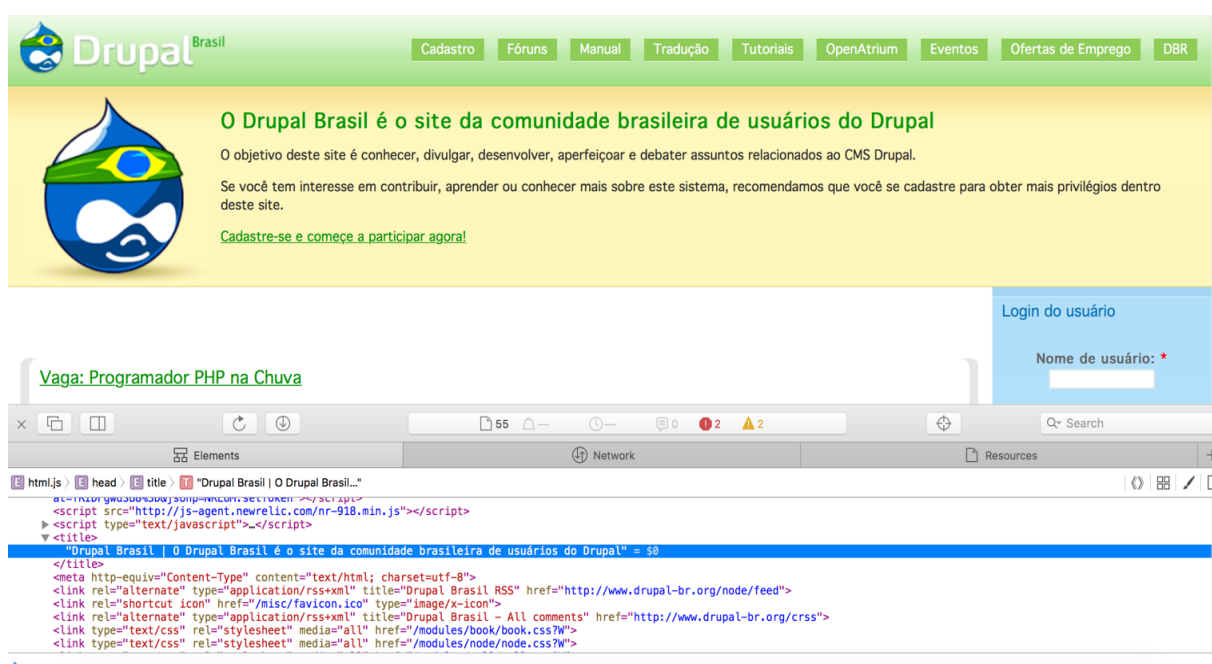
		Imagens com textos alternativos inválidos	-Fornecer textos alternativos corretamente dentro do atributo 'alt' ou 'longdesc';
		Formulário sem rótulo ou texto alternativo	-Fornecer alternativa textual inclusive descrevendo o rótulo para formulários por meio do atributo 'alt';
		Links sem texto alternativo	-Fornecer alternativa textual para link ou qualquer outro tipo de elemento não textual por meio do atributo 'alt';
		Elemento tipo 'script' sem texto alternativo	-Fornecer alternativa textual para elementos tipo 'script' por meio do atributo 'alt', facilitando a compreensão dos usuários;
	Utilização do teclado	Acesso a botões, formulários e scripts através do teclado.	-Fazer com que todas as funcionalidades e atalhos fiquem disponíveis a partir do teclado, facilitando o trabalho dos leitores de tela; - Fornecer ajuda sobre o ambiente <i>Web</i> , disponibilizar teclas de atalho para funcionalidades do site;
	Destino dos Links	Links vazios	-Fornecer alternativa textual para links;
		Links com o mesmo texto e destinos diferentes	-Os links devem indicar de maneira clara e sucinta para onde apontam.
Links ativados unicamente através de scripts		-Fornecer um texto que descreva a finalidade do link para os elementos que está ancorando.	
<b>TECNOLOGIAS E ALTERNATIVAS PARA MÍDIAS COM BASE NO TEMPO</b>	Tecnologias utilizadas nos vídeos		-Para deficiente de baixa visão fazer com que o vídeo atenda ao máximo a taxa de compreensão, contendo assim uma boa detecção visual de movimentos. -Para que os deficientes visuais portadores de cegueira todas as informações possíveis devem ser passadas por meio do áudio;
	Tempo de Mídias		-Fornecer ao usuário controle sobre as execuções das mídias como: parar, continuar, cancelar, iniciar, retroceder, avançar e outros. Estes controles devem ser acessados por meio do teclado;

Com a aplicação dos testes foi possível identificar os principais problemas enfrentados pelos deficientes visuais em sua rotina diária quando estão acessando uma VCoP e com os resultados obtidos fica evidente os principais aspectos que devem ser melhorados para se ter um ambiente mais acessível para o fácil acesso de deficientes visuais. Para auxiliar no entendimento, algumas recomendações são apresentadas com o intuito de ilustrar a forma correta de se aplicar alguns dos aspectos identificados.

## A linguagem dos conteúdos

A linguagem dos conteúdos é considerada de alta relevância em questão a acessibilidade para deficientes visuais. Na Figura 6 é demonstrado um exemplo de como os títulos devem ser declarados no desenvolvimento de um site, ele é de muita importância para o deficiente visual portador de cegueira identificar o tema principal da página. Além de títulos em linguagem dos conteúdos o desenvolvedor deve se atentar também a cabeçalhos, rótulos, declaração do tipo do documento, lista e outros elementos, sempre se atentando em fazer o melhor uso desses recursos e fazer com que eles sejam sempre estruturados da melhor maneira. Para se ter uma boa estrutura é fortemente recomendada a utilização de uma linguagem clara para que a compreensão seja fácil não exigindo muito do usuário.

Figura 6. Exemplo de declaração de título na linguagem dos conteúdos



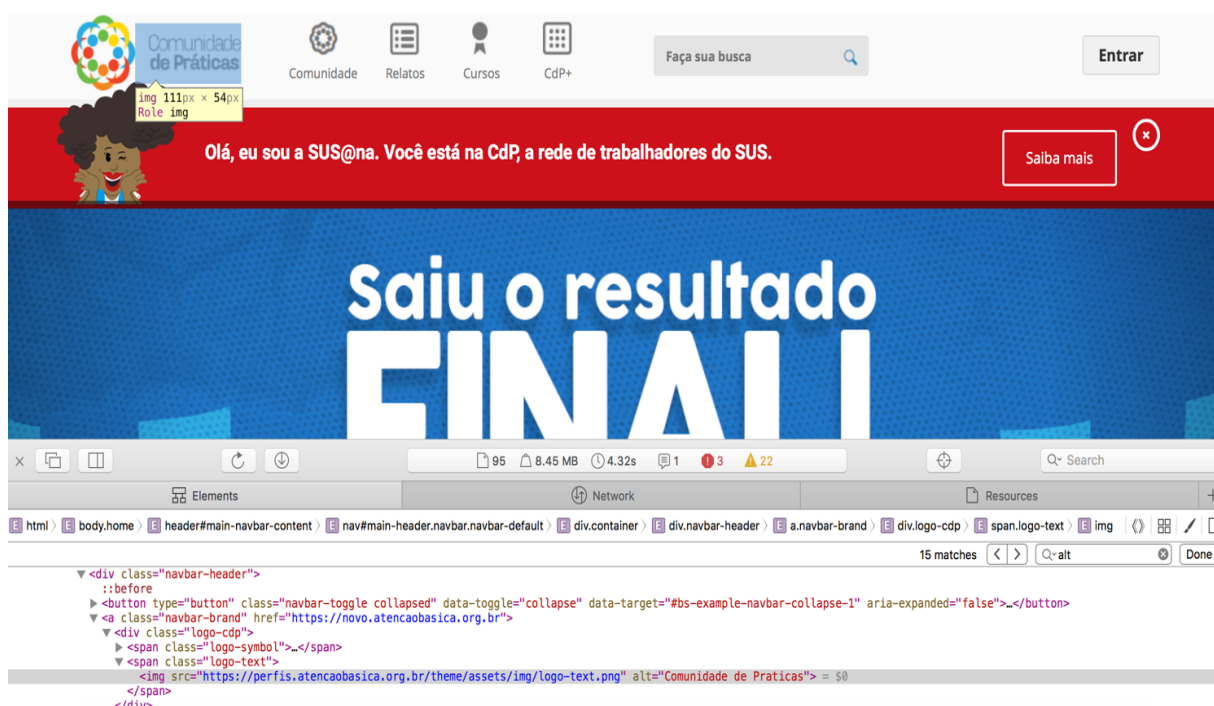
## Textos alternativos em imagens e elementos

O problema que é o mais encontrado na atualidade é também um dos mais fáceis de serem resolvidos e mais importantes para um deficiente visual, que são os



problemas relacionados a textos alternativos em imagens e elementos. Na Figura 7 é demonstrado como é fácil resolver esse problema, basta adicionar ao atributo “alt” a descrição alternativa a imagem ou elemento da página. A ausência desse texto alternativo impossibilita na maioria das vezes a compreensão do usuário deficiente quanto ao significado da determinada imagem ou elemento que está sendo acessado.

Figura 7. Exemplo de adequação de textos alternativos em imagens e elementos



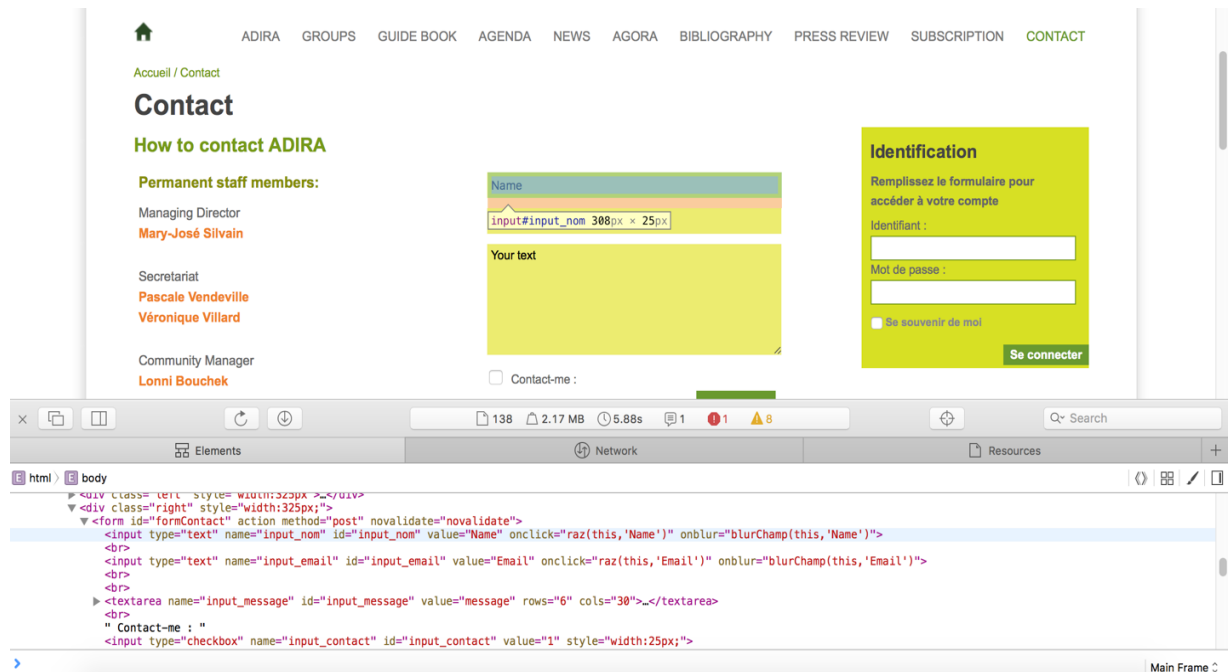
## Utilização do teclado

A possibilidade de utilização do teclado para acesso a todas as funções de uma página é de essencial importância para se ter um ambiente acessível para um deficiente visual cego. O teclado tem que ser capaz de passar por campos de formulários (Figura 8), acessar botões, *scripts* e outras funcionalidades da página.

Os deficientes visuais cegos necessitam de um software ou até mesmo equipamento chamado leitor de tela, que passa por todos os campos e lê o que cada campo se refere para que o usuário possa tomar as decisões corretas, por isso é de extrema importância a junção do aspecto utilização de teclado e textos alternativos

para imagens e elementos, para que se tenha um ambiente de mais fácil acesso para os cegos.

Figura 8. Exemplo de adequação para a utilização do teclado



## Destino dos links

Destinar os links corretamente é uma necessidade, uma vez que muitos links não possuem destino, ou mesmo que possuindo diferentes assuntos vão para um mesmo endereço, algumas vezes eles possuem o mesmo texto e vão para diferentes destinos e até mesmo são ativados unicamente por meio de scripts que não podem ser acessados pelos deficientes visuais cegos. Para fazer de forma correta (Figura 9) basta seguir as recomendações e não cometer os problemas citados.

Figura 9. Exemplo de destinação correta dos links



The image shows a screenshot of a website with a navigation menu on the right containing links for 'debian-desktop', 'Debian Zine', 'Legendas', and 'Repensando o Projeto Debian Brasil'. Below the menu, the text 'Como modificar os conteúdos do Wiki' is followed by instructions on how to create a user account and edit the wiki. A code editor view is shown below, displaying the HTML code for the text, with a specific link highlighted: `<a class="https" href="https://wiki.debianbrasil.org/DebianBrasil?action=newaccount"></a> = $0`.

**Como modificar os conteúdos do Wiki**

Para evitar ataques de SPAM bots e outros abusos, é preciso [criar um usuário](#) no wiki e se inscrever no [grupo de editores](#). Não é preciso pedir permissão, qualquer usuário após criar sua conta e se autenticar no wiki pode editar a [página de boas-vindas](#) e adicionar seu próprio nome, após isso, é possível editar o restante do wiki. Veja as [recomendações de uso](#).

DebianBrasil: DebianBrasil (last edited 2015-04-25 11:23:47 by AlbinoNeto)

```

<code>
<a class="https" href="https://wiki.debianbrasil.org/DebianBrasil?action=newaccount"></a> = $0
" no wiki e se inscrever no "
"<a href="/EditorGroup">grupo de editores</a>
". Não é preciso pedir permissão, qualquer usuário após criar sua conta e se autenticar no wiki pode editar a página "
"<a href="/EditorGroup">EditorGroup</a>
" e adicionar seu próprio nome, após isso, é possível editar o restante do wiki. Veja as "
"<a href="/RecomendacoesDelsoDowiki">recomendações de uso</a>
"
<span class="anchor" id="line-17"></span>
<span class="anchor" id="bottom"></span>
</code>

```

## Representação Visual

A representação visual (Figura 10) é um aspecto muito importante para os deficientes visuais com baixa visão, pois eles podem apresentar problemas ao identificar cores, separações e outros fatores comuns em uma página *Web*. Dessa forma a fim de facilitar o acesso desses deficientes é necessário se fazer uma separação correta do primeiro plano e plano de fundo, além disso é necessário se haver um contraste entre a cor do texto e o plano de fundo.

Figura 10. Exemplo de adequação na representação visual

**THE MOST EXPERTISE.  
THE BEST VALUE.  
Asterisk  
Training**

From the creators of Asterisk

## Get Involved

**Developers**  
Want to contribute to the project? Learn the basics of Asterisk development, along with best practices and guidelines for coding, and get access to project resources for both the new and experienced Asterisk developer.

**Community Events**  
Ready to get involved? Locate a user group or Asterisk event near you and find out how you can participate.

**AstriCon Users Conference**  
Connect live and in person at the annual **AstriCon** user conference and expo. Take advantage of three days of expert sessions on a variety of topics, including VoIP, call center applications, IP phones, SIP services, cloud solutions, and more.

HTML structure from developer tools:

```
<div class="skiptranslate" style="display: none;">
  <iframe id=":0.container" class="goog-te-banner-frame skiptranslate" frameborder="0" src="javascript:''" style="visibility:visible"> = $0
  <#document
    <html>
      <head>...</head>
      <body class="goog-te-banner" scroll="no" border="0" dir="ltr" style="background-image: url(https://translate.googleapis.com/translate_static/img/te_bk.gif);">
        <table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" width="100%" height="100%">
          <tr valign="middle">...</tr>
        </tbody>
      </tbody>
    </html>
  </div>
```

## Tecnologias utilizadas nos vídeos e tempo de mídias

A Figura 11 traz dois importantes aspectos que são relacionados aos vídeos e o entendimento destes por parte dos deficientes visuais. Primeiramente a tecnologia utilizada nestes vídeos devem ser da melhor forma a garantir o entendimento dos deficientes portadores de baixa visão, fazendo possível uma fácil detecção dos movimento no caso desses movimentos passarem informações, além de uma boa distribuição das cores, já para deficientes cegos o ideal é que o áudio seja bem claro e consiga passar todas as informações do vídeo somente de forma sonora, dessa forma é possível que se haja o entendimento de qualquer tipo de deficiente visual.

Quanto ao tempo das mídias deve-se fornecer ao usuário deficiente controle de execuções, ele deve ser capaz, de iniciar, para, continuar, avançar os vídeos. Dessa maneira o usuário pode ter seu tempo necessário para o entendimento da mensagem passada pelo vídeo.

Figura 11. Exemplo de adequação em tecnologias utilizadas nos vídeos e tempo de mídias

Vídeo Aula - Territorialização

Territorialização

• A atuação territorial em APS:  
 Identifica riscos.  
 Estreita as relações e as responsabilidades.

Serviço    Comunidade

• Diagnóstico Situacional.  
 • Monitoramento e Avaliação.

Sistema de Informação em saúde

0:14 / 0:48

Comentar    3

← Página anterior    Próxima página →

Inscreva-se no curso para comentar.

## Idioma

Mesmo não tendo uma alta relevância é interessante que se haja identificado o idioma (Figura 12) da página para que o usuário possa identificar a língua que o site se encontra antes de iniciar a navegação. Além disso o idioma declarado nas páginas pode melhorar a pronúncia em alguns leitores de tela, melhorar e facilitar as buscas desta página no Google e para que o browser possa escolher o dicionário correto para a correção gramatical em textos e formulários.

Figura 12. Exemplo de declaração do idioma da página

The screenshot shows a web browser displaying the Debian Brasil website. The page title is "Debian Brasil". The main content area features a blue background with a central image of a globe and a list of release dates on the right side. The developer tools are open at the bottom, showing the HTML structure. The following HTML code is visible:

```

<div id="page" lang="pt-br" dir="ltr">
  <div dir="ltr" id="content" lang="pt-br"> = $0
    <span class="anchor" id="top"></span>
    <span class="anchor" id="line-1"></span>
    <p class="line867"> </p>
    <h1 id="DebianBrasil-1">Debian Brasil</h1>
    <span class="anchor" id="line-2"></span>
    <span class="anchor" id="line-3"></span>
  </div>
  <table style="width:100%; border:0 hidden; vertical-align: top;">

```

The code highlights the `lang="pt-br"` attribute on the `div` elements, demonstrating the declaration of the page's language.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresenta uma pesquisa sobre as maiores dificuldades encontradas no acesso às VCoPs pelos deficientes visuais, que orientou o estabelecimento de requisitos essenciais para o acesso desses deficientes à estas comunidades. Buscando avaliar as VCoPs, um estudo foi desenvolvido a fim de levantar as melhores ferramentas de avaliação de acessibilidade para os deficientes visuais, chegando ao fim com a escolha de quatro ferramentas, todas elas indicadas pelo W3C.

Após isso, sete VCoPs de alta difusão e de diferentes segmentos foram escolhidas e com isso foi dado início à uma investigação sobre os principais problemas de acessibilidade em VCoPs. Após a realização das avaliações nas sete VCoPs por meio das ferramentas TAW, EXAMINATOR, ACHECKER E WAVE, foi possível identificar os principais problemas enfrentados pelos deficientes visuais no acesso à algumas VCoPs.

Com os resultados obtidos fica evidente os aspectos que devem ser melhorados para se ter um ambiente mais acessível. Alguns dos principais pontos negativos identificados nas VCoPs analisadas foram: não fornecem ajuda aos usuários para a localização de conteúdos e para a localização de seu posicionamento na página por meio de títulos e rótulos; não apresentam textos alternativos para imagens e elementos; não apresentam separação do primeiro plano do plano de fundo, o que dificulta o usuário a ver e ouvir e links sem alternativa textual, ativados unicamente através de *scripts*.

Em relação às ferramentas de avaliação, foi possível observar que apresentam características diversas, cada uma possui diferentes mecanismos de avaliação podendo assim detectar diferentes problemas. O interessante em se usar mais de uma ferramenta de avaliação é que, as vezes, um aspecto falho com relação à acessibilidade, não detectado por uma ferramenta, pode ser detectado por outra, maximizando assim a probabilidade de encontrar problemas de acessibilidade.

As ferramentas utilizadas mostraram-se importantes instrumentos para apoiar a avaliação da acessibilidade identificando alguns requisitos de acessibilidade para deficientes visuais que necessitam de melhorias. Uma limitação encontrada nas

ferramentas utilizadas foi o fato de não avaliarem as tecnologias utilizadas nos vídeos e tempo de mídias.

Por fim, sabendo dos principais problemas encontrados pelos deficientes visuais no seu dia a dia no acesso às VCoPs, são apresentadas recomendações com exemplos de realização (implementação) a fim de auxiliar no desenvolvimento de comunidades acessíveis para todos os deficientes visuais.

Como trabalhos futuros para esta pesquisa pretende-se realizar avaliações em outros tipos de comunidades online, e, também, utilizar outras ferramentas de avaliação de acessibilidade para consolidar os dados já levantados, e compilar os requisitos de acessibilidade em um modelo ainda mais amplo.



## REFERÊNCIAS

ACHECKER [Online]. <http://achecker.ca/checker/index.php>. Acesso em 17 de Outubro de 2015.

ADIRA. Association pour le développement de l'informatique en région auvergne-rhône-alpes. <http://www.adira.org/>. Acesso em 15 de Outubro de 2015.

ASTERISK. Community of Practice. <http://www.asterisk.org/community/>. Acesso em 15 de Outubro de 2015.

AMIRALIAN, M. L. T. *Compreendendo o cego. Casa do psicólogo*, 1997.

AMIRALIAN, M. L. T. M. *Sou cego ou enxergo? As questões da baixa visão Am I blind or seeing? The questions of low vision*, 2004.

ATENÇÃO BÁSICA. *Comunidade de Prática*. <https://novo.atencaobasica.org.br/>. Acesso em 15 de Outubro de 2015.

BITV [Online]. <http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG>. Acesso em 19 de Dezembro de 2015.

CAMPÊLO, R. A., JÚNIOR, J. A. F., TABOSA, M. M., & CARNEIRO, A. H. *Inclusão digital de Deficientes Visuais: O uso da Tecnologia Assistiva em Redes Sociais online e Celulares*. *Anais do Computer on the Beach*, 109-118, 2011.

COELHO, C. M., RAPOSO, P. N., DA SILVA, E., & DE ALMEIDA, A. C. F. *Acessibilidade para pessoas com deficiência visual no Moodle*. *Linhas Críticas*, 17(33), 327-348, 2011.

CORREIA, M. P. L. *Aprendizagem e compartilhamento de conhecimento em comunidades virtuais de prática: estudo de caso na comunidade virtual de desenvolvimento de software livre debian-br-cdd*, 2007.

DA SILVA, F. R. D., & ZSCHORNACK, F. *Análise de Acessibilidade em Redes Sociais*. Porto Alegre, 2009.

DE ARAÚJO CARDOSO, M. E., DE FREITAS GUILHERMINO, D., DA SILVA NEITZEL, R. A. L., GARCIA, L. S., & JUNIOR, R. E. *Accessibility in E-Commerce Tools: An Analysis of the Optical Inclusion of the Deaf*. In *Universal Access in Human-Computer Interaction*. Access to Today's Technologies (pp. 162-173). Springer International Publishing, 2015.

DEBIAN-BR-CDD. The Universal Operating System. <http://wiki.debianbrasil.org/>. Acesso em 15 de Outubro de 2015.

DE GOUVÊA, M. T. A., PARANHOS, C., & DA MOTTA, C. L. R. *Comunidades De Prática*, 2008.

DICIONÁRIO MICHAELIS. Acessibilidade.- [Online] .- <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=acessibilidade>. Acesso em 03 de Outubro de 2015.

DRUPAL. Community of Practice. <http://drupal-br.org/>. Acesso em 15 de Outubro de 2015.

ECKERT, P. (2006). *Communities of practice*. Encyclopedia of language and linguistics, 2(2006), 683-685, 2006.

E-MAG [Online] // Modelo de acessibilidade em governo eletrônico.. - 2011. - <http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG>.

EXAMINATOR eXaminator Validador de Acessibilidade web [Online]. <http://www.acessibilidade.gov.pt/webax/examinator.php>. Acesso em 17 de Outubro de 2015.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) [Online] Pessoas com deficiência visual.-2010- [http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rj&tema=censodemog2010\\_defic](http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rj&tema=censodemog2010_defic).

LAVE, J., & WENGER, E. *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press, 1991.

MACEDO, M. K. B. D. *Recomendações de acessibilidade e usabilidade para ambientes virtuais de aprendizagem voltados para o usuário idoso*, 2009.

MIFSUD, J. [Online] //10 Free Web-Based Web Site Accessibility Evaluation Tools - 2011.- <http://usabilitygeek.com/10-free-web-based-web-site-accessibility-evaluation-tools/>. Acesso em 10 de Setembro de 2015.

MOREIRA, J. R. *Usabilidade, Acessibilidade e Educação a Distância*, 2012.

NATIONAL ASSOCIATION OF AGRICULTURAL EDUCATORS. Community of Practice. <http://communities.naae.org/welcome/>. Acesso em 15 de Outubro de 2015.

NICKOLS, F. *Communities of practice. A start-up kit*, 2003.

NÓBREGA, G. C. D. *Acessibilidade aos conteúdos visuais em ambientes virtuais de aprendizagem*. Revista Brasileira de Tradução Visual, 9(9), 2011.

PIOVESAN, S. D., WAGNER, R., & RODRIGUES, L. *Acessibilidade em redes sociais: em busca da inclusão digital no Facebook*. Informática na educação: teoria & prática, 16(2).

PROJECT MANAGEMENT. Community of Practice.

<http://www.projectmanagement.com/>. Acesso em 15 de Outubro de 2015.

REINALDI, L. R., DE CAMARGO JÚNIOR, C. R., & CALAZANS, A. T. S.

*Acessibilidade para pessoas com deficiência visual como fator de inclusão digital*-

doi: 10.5102/un.gti.v1i2.1331. Universitas: Gestão e TI, 1(2), 2011.

SANTOS, A. P. A., CARLI, B., & CANO, P. F. *A Acessibilidade da Informação para Deficientes Visuais e Auditivos*. Anagrama: Revista Científica Interdisciplinar da Graduação, 4(4), 2011.

SECTION 508 [Online]. <http://www.section508.gov>. Accessed 18 December 2015.

Acesso em 18 de Dezembro de 2015.

STANCA ACT [Online]. [http://www.agid.gov.it/agenda-digitale/pubblica-](http://www.agid.gov.it/agenda-digitale/pubblica-amministrazione/accessibilita)

[amministrazione/accessibilita](http://www.agid.gov.it/agenda-digitale/pubblica-amministrazione/accessibilita). Acesso em 20 de Dezembro de 2015.

TAW [Online]. <http://www.tawdis.net>. Acesso em 15 de Outubro de 2015.

TIFOUS, A., EL GHALI, A., DIENG-KUNTZ, R., GIBOIN, A., CHRISTINA, C., &

VIDOU, G. *An ontology for supporting communities of practice*. In Proceedings of the 4th international conference on Knowledge capture (pp. 39-46), 2007.

TRINDADE, D. D. F. G., & GARCIA, L. S. *Framework Conceitual de apoio ao Design de Ambientes Colaborativos inclusivos aos Surdos*. In Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 24, No. 1, p. 457), 2013.

WAVE [Online]. <http://wave.webaim.org>. Acesso em 18 de Outubro de 2015.

WENGER, E. *Communities of practice: A brief introduction*, 2011.

WENGER, E. *Communities of practice and social learning systems. Organization*, 7(2), 225-246, 2000.

WENGER, E. C., & SNYDER, W. M. *Communities of practice: The organizational frontier*. Harvard business review, 78(1), 139-146, 2000.

WHO (World Health Organization) [Online] Visual Impairment and Blindness. -2014-  
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>.