

CENTRO PAULA SOUZA

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA
Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Cecília Ortega Tablas

**USABILIDADE E ACESSIBILIDADE *WEB* PARA PESSOAS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL**

Americana, SP
2015

CENTRO PAULA SOUZA

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA
Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Cecília Ortega Tablas

USABILIDADE E ACESSIBILIDADE *WEB* PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Trabalho de Conclusão de Curso, desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Doralice de Souza Luro Balan

Área de concentração: Desenvolvimento de Sistemas.

Americana, SP
2015

T116u	<p>Tablas, Cecília Ortega Usabilidade e acessibilidade web para pessoas com deficiência visual. / Cecília Ortega Tablas. – Americana: 2015. 76f.</p>
	<p>Monografia (Graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas). - - Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Orientador: Prof. Dr. Doralice de Souza Luro Balan</p>
	<p>1. Informática – medicina I. Balan, Doralice de Souza Luro II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana.</p>
	CDU: 681.3: 615

Cecília Ortega Tablas

**USABILIDADE E ACESSIBILIDADE WEB PARA PESSOAS
COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

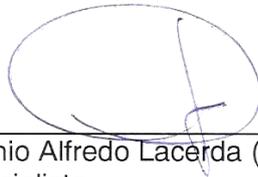
Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – Fatec/ Americana.
Área de concentração: Desenvolvimento de Sistemas.

Americana, 24 de junho de 2015.

Banca Examinadora:



Doralice de Souza Luro Balan (Presidente)
Doutora
FATEC Americana



Antônio Alfredo Lacerda (Membro)
Especialista
FATEC Americana



Rogério Nunes de Freitas (Membro)
Especialista
FATEC Americana

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, pelo apoio e paciência, aos meus amigos que aqui fiz e que eternamente estarão em minhas lembranças.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a minha família e noivo, que foram meu amparo durante todo o tempo de meu curso superior, sempre a disposição e sempre compreensivos quanto à minhas ausências durante a realização deste projeto.

Ao professor Alexandre Mello Ferreira pelas sugestões de temas e acompanhamento inicial deste projeto, foi de fato uma participação decisiva para a realização deste trabalho.

À professora Doralice de Souza Luro Balan, orientadora desta monografia, pelas correções, dicas e por toda paciência e motivação, bem como pelas sugestões de projetos posteriores a este, visando um forte acréscimo em minha formação.

A todo e cada participante deficiente visual que aceitou gentilmente colaborar para o desenvolvimento de meu projeto prático, concedendo alguns minutos ou horas de seu tempo em entrevistas e em conversas relacionadas.

Aos amigos, principalmente do curso, que acompanharam minha jornada e nunca me deixaram desistir, enfim, a todos que participaram de alguma forma para o sucesso deste projeto.

"Se os meus olhos não me deixam obter informações sobre homens e eventos, sobre ideias e doutrinas, terei de encontrar uma outra forma."

(Louis Braille)

RESUMO

Esta monografia apresentará a importância da usabilidade e acessibilidade na *web* voltadas às pessoas portadoras de necessidades especiais, evidenciando a deficiência visual. Para isso, serão explicados os conceitos mencionados, principalmente a questão da acessibilidade, por ser um assunto de ampla dimensão, envolvendo tanto o acesso físico a lugares e equipamentos, por exemplo, como também o acesso à informação e as diversas formas de como isso pode ocorrer. A aplicabilidade destes conceitos se destina a toda e qualquer pessoa, portadora de necessidades especiais ou não, porém, sendo o foco deste projeto o acesso de deficientes visuais à informação, será aqui mostrado que este grupo de pessoas ainda encontra muitas dificuldades ao acessar a *Internet*, independente do dispositivo utilizado para esta operação, e que para amenizar esta situação, estudos e tecnologias de apoio ao deficiente visual vem sendo desenvolvidos, buscando otimizar este acesso e, conseqüentemente, facilitar sua inclusão social. Para explicar esta questão, o tema será discutido com pessoas portadoras de alguma deficiência visual através de uma entrevista em um *chat* específico para cegos, com perguntas relacionadas à importância da acessibilidade, tecnologias de apoio e inclusão digital e social e o resultado será expresso sob a forma de gráficos e agrupado de acordo com a familiaridade das respostas fornecidas pelos entrevistados, mostrando quais as reais necessidades deste público e possíveis sugestões para supri-las. O objetivo principal deste trabalho é melhorar a vida de muitas pessoas em todo o mundo, porque nós nos tornamos pessoas melhores quando ajudamos uns aos outros.

Palavras Chave: Acessibilidade; Inclusão Social; Deficiência Visual.

ABSTRACT

This monograph will present the importance of usability and accessibility of web directed to people with disabilities, highlighting the visually impaired. For this, the concepts mentioned above will be explained, especially the issue of accessibility, because it is a broad-scale issue, involving both physical access to places and equipment, for example, as well as access to information and to the various ways of how this can occur. The applicability of these concepts is intended to any person with special needs or not, however the focus of the project is to facilitate access for people, with visual disabilities to information, here will be shown that this group of people has still found many difficulties when accessing the Internet, regardless of the device used for this operation, and to ameliorate this situation, studies and support technologies to the visually impaired people have been developed, seeking to optimize this access and, consequently, facilitate their social inclusion. To better expose the situation, the issue will be discussed with visually impaired people through an interview on a specific chat for the blind, with questions related to the importance of accessibility, assistive technologies and digital and social inclusion and the result will be presented in the form of graphs and grouped according to the familiarity of the answers provided by respondents, showing the real needs of this audience and possible suggestions on how to solve them. The main goal of this work is improving the life of many people all over the world, because we become better people when we help each others.

Keywords: *Accessibility; Social Inclusion; Visual Impairment.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Modelo de <i>site</i> acessível - Fundação Bradesco.....	19
Figura 2: Modelo de <i>site</i> acessível - Acessibilidade Virtual.....	19
Figura 3: Estrutura do WCAG.....	23
Figura 4: Representação gráfica das diferentes formas que uma pessoa com daltonismo pode enxergar.....	28
Figura 5: Na primeira imagem, uma pessoa com deficiência visual utiliza a bengala em uma poça de água e na segunda, uma pessoa com baixa visão utiliza uma lupa digital em frente a um televisor.....	30
Figura 6: Representação de uma página <i>Web</i> com todo o seu conteúdo em destaque.	32
Figura 7: Representação de uma página <i>Web</i> com apenas seus <i>Links</i> em destaque.	32
Figura 8: Representação de uma página <i>Web</i> com apenas seus cabeçalhos em destaque.	32
Figura 9: Lista de funções do DOSVOX.....	34
Figura 10: Janela de opções para Instalar o NVDA em seu computador.....	38

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1: Barreiras enfrentadas por pessoas com deficiência visual	29
Gráfico 1: Idade dos entrevistados.....	40
Gráfico 2: Sexo dos entrevistados	41
Gráfico 3: Estados onde residem os entrevistados	41
Gráfico 4: Relação da idade atual com o tempo de deficiência visual dos entrevistados.....	42
Gráfico 5: Grau de Deficiência Visual: Parcial ou Total.....	43
Gráfico 6: Causas da deficiência visual	44
Gráfico 7: Tempo de utilização das tecnologias de apoio ao deficiente visual.....	44
Gráfico 8: Sistema Operacional dos aparelhos celulares dos entrevistados.....	46
Gráfico 9: Leitores de Tela.....	47
Gráfico 10: Relação Trabalho x Estudos.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

.doc	Extensão de arquivo de tratamento de texto do pacote <i>Microsoft Office</i>
.txt	Extensão de arquivo de texto no formato ASCII
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ARPA	Advanced Research and Projects Agency
ATAG	<i>Authoring Tool Accessibility Guidelines</i>
CAPTCHA	<i>Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart</i>
CEO	<i>Chief Executive Officer</i>
CGI.br	Comitê Gestor da Internet no Brasil
CMS	<i>Content Management Systems</i>
DV	Deficiente visual
EJA	Educação de Jovens e Adultos
eMAG	Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FTP	<i>File Transfer Protocol</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
iOS	<i>iPhone Operational System</i>
IPL	Instituto Politécnico de Leiria
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
NIC.br	Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
NVDA	NonVisual Desktop Access
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONG	Organizações não governamentais
UAAG	<i>User Agent Accessibility Guidelines</i>
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WAI-ARIA	<i>Web Accessibility Initiative - Accessible Rich Internet Applications Suite</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1. SOCIEDADE MODERNA E TECNOLOGIA	14
1.1. PRINCÍPIOS DA USABILIDADE	15
1.1.1 Diferença entre Usabilidade e Acessibilidade	15
1.2. ACESSIBILIDADE.....	16
1.2.1. O que é Acessibilidade à Web e sua importância.....	16
1.2.1.1 Exemplos de sites acessíveis,,,	18
1.3. PADRÕES EXISTENTES	20
1.3.1. W3C.....	21
1.3.2. WCAG.....	22
1.3.3. eMAG.....	24
2. APLICAÇÕES WEB E OS PORTADORES DE DEFICIÊNCIAS	26
2.1. A DEFICIÊNCIA VISUAL.....	26
a) Cegueira.....	27
b) Baixa Visão.....	27
c) Daltonismo.....	27
2.1.1. Dificuldades enfrentadas por pessoas com deficiência visual	28
2.2. A SOCIEDADE E O DEFICIENTE VISUAL	30
2.3. TECNOLOGIAS ASSISTIVAS – APOIO AO DEFICIENTE VISUAL.....	30
2.4. LEITORES DE TELA	31
2.4.1. Dosvox.....	33
2.4.2. NVDA.....	36
3. ESTUDO DE CASO	39
3.1. PLANEJAMENTO	39
3.2. RESULTADOS OBTIDOS	40
3.3. DISCUSSÃO	55
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS	60

APÊNDICE A - Pesquisa sobre acessibilidade <i>web</i> e inclusão digital e social .63	
ANEXO A - Recomendações de acessibilidade WCAG 2.0.....65	
ANEXO B - Recomendações de acessibilidade eMAG69	

INTRODUÇÃO

A tecnologia vem facilitando a cada dia mais a interação homem-computador nos mais variados setores de forma crescente, e quando se trata do acesso a *websites*, podemos perceber que páginas *web* acessíveis e fáceis de usar fazem parte de uma tecnologia em constante progresso, visto que há um grande número de pessoas que necessitam deste acesso, portadoras de necessidades especiais ou não, tanto no âmbito pessoal quanto profissional.

Os programas de *software* e suas interfaces com o usuário constituem ferramentas cognitivas que facilitam a percepção, o raciocínio, a memorização e a tomada de decisão, seja para trabalho ou para divertimento (CYBIS, 2007).

Para Rocha e Baranauskas (2003, p.3) "novas tecnologias proveem poder às pessoas que as dominam. Sistemas computacionais e interfaces acessíveis são novas tecnologias em rápida disseminação". E, de fato, a tecnologia vem sendo atualizada a cada dia de forma rápida e, atualmente, todos acabam utilizando-a de alguma forma, por esta razão vem crescendo a necessidade da criação de interfaces cada vez mais acessíveis, tanto em páginas na *web* quanto em *softwares* utilizados em computadores e até mesmo em dispositivos móveis, como *tablets* e celulares, pois a informação deve estar acessível a todos.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2012), em 2010 no Brasil "havia 45,6 milhões de pessoas com pelo menos uma das deficiências investigadas (visual, auditiva, motora e mental), representando 23,9% da população". Atualmente ainda existem muitas pessoas classificadas nestas categorias e, assim como pessoas ditas "normais" (sem quaisquer tipos de necessidades especiais), elas necessitam da informática para ter acesso ao mundo digital, promovendo assim sua inclusão social.

Antes de aprofundar neste assunto, torna-se necessário compreender o sentido de termos como "interfaces", "usabilidade" e "acessibilidade".

O nome interface é tomado como algo discreto e tangível, uma coisa que se pode desenhar, mapear, projetar e implementar, "encaixando-a" posteriormente a um conjunto já definido de funcionalidades (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003).

Já a usabilidade, de acordo com Cybis (2007, p.15), é definida pela norma ISO 9241 como a “capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em determinado contexto de operação, para a realização de tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável”.

Enquanto a acessibilidade refere-se à facilidade ao acesso, segundo ACESSIBILIDADE BRASIL (2014):

Representa para o nosso usuário não só o direito de acessar a rede de informações, mas também o direito de eliminação de barreiras arquitetônicas, de disponibilidade de comunicação, de acesso físico, de equipamentos e programas adequados, de conteúdo e apresentação da informação em formatos alternativos.

Este trabalho visa desenvolver um estudo sobre usabilidade e acessibilidade na *web* direcionado a portadores de deficiência visual. Para isso, primeiramente serão conceituados as normas e padrões que regem a acessibilidade na *web*, bem como a questão da deficiência visual e o que há de disponível hoje, na tecnologia, em benefício a este público. Posteriormente será realizada uma pesquisa de campo com usuários portadores de deficiência visual em um *site* específico, através de entrevista com perguntas relacionadas a estes temas, abordando também as dificuldades encontradas pelo usuário na interação com o mundo digital.

Para tanto o estudo se **justificou** pela necessidade de acesso à *Internet* para todos, mostrando que a acessibilidade na *web* contribui para que este acesso, quando realizado por pessoas portadoras de necessidades especiais, seja o mais intuitivo possível, sendo este um dos principais meios de comunicação e inclusão social e digital. Para o pesquisador, a importância do tema está em buscar por soluções disponíveis atualmente para amenizar as dificuldades encontradas por indivíduos cegos ao utilizar a *Internet*, expondo aqui os resultados encontrados, além de aprofundar - e transmitir - aos leitores os conhecimentos relacionados ao impacto

que a usabilidade de um *site* pode causar em seu usuário e no que isso pode influenciar na vida da pessoa, tanto positiva, quanto negativamente.

Já o **Problema** foi a dificuldade encontrada por portadores de algum tipo de deficiência visual ao utilizar a *Internet*, devido a interfaces de estruturas complexas e fora dos padrões de usabilidade da maioria dos *sites*, o que interfere na agilidade do usuário ao realizar atividades relativamente simples, como o cadastro em algum *site* ou uma pesquisa de uma determinada informação, atividades que deveriam ser realizadas sem muitas dificuldades por todos, portadores de necessidades especiais ou não.

Como **Pergunta** que se buscou responder: A *Internet* atualmente é um ambiente acessível a todos ou ainda existem barreiras no acesso realizado por pessoas com deficiência visual?

As **Hipóteses** foram: A) A *Internet* pode e deve ser acessível a todos e é possível prover a melhora deste acesso através da aplicação das normas e padrões de acessibilidade na *web*, criados para reduzir a dificuldade ao acesso de pessoas portadoras de necessidades especiais. B) É possível que o acesso à *Internet* seja facilitado a todos, portadores de necessidades especiais ou não, se forem seguidas as normas e padrões de usabilidade na *web*, que quando associadas às tecnologias assistivas, auxiliam o acesso a *web* por deficientes visuais. C) Se um *site* não apresentar uma interface dentro dos padrões de usabilidade e acessibilidade, o usuário portador de necessidades especiais encontrará dificuldade e poderá ser prejudicado por vários motivos, como a queda de desempenho, demora em realização de tarefas relativamente simples, desperdício de tempo para localizar a informação desejada, até mesmo situações mais alarmantes caso necessitem deste acesso para o desenvolvimento de seu trabalho profissional.

O **objetivo geral** consistiu em relatar as maiores dificuldades encontradas por deficientes visuais ao utilizar computadores ou outros dispositivos no acesso à *Internet* e fazer um levantamento não só das normas de acessibilidade existentes, quanto das tecnologias disponíveis atualmente para otimizar a experiência do usuário na *Internet*.

Os **objetivos específicos** foram: A) Fazer um levantamento bibliográfico sobre a questão da usabilidade e acessibilidade na sociedade moderna, objetivando esclarecer estes termos e tornar compreensível como a sociedade se relaciona e depende da tecnologia atualmente, para os mais diversos fins. B) Analisar a deficiência visual em si e como usuários portadores desta interação, tanto na sociedade, como no mundo digital, visando explicar a importância de tecnologias de apoio ao deficiente visual. C) Analisar e interpretar, por meio de pesquisa de campo com usuários deficientes visuais, quais as condições de acesso à *Internet* e os meios utilizados para tal, bem como a influência disso em sua inclusão social, objetivando não só compreender, como explicar o tema pesquisado.

Como **metodologia** para o desenvolvimento deste trabalho, foi utilizada, quanto ao ponto de vista da natureza, a pesquisa aplicada, que de acordo com Silva e Menezes (2005, p. 20), "objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos".

Quanto ao ponto de vista da forma da abordagem do problema, este estudo será uma pesquisa qualitativa, que segundo Silva e Menezes (2005, p.20), "o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave", e também quantitativa que, conforme afirma Fonseca (2002), é uma pesquisa que centra na objetividade e pode ter resultados quantificados, além disso, "como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa".

Fonseca (2002) ainda acrescenta que "a utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente".

Sobre o ponto de vista dos objetivos, esta pesquisa será do tipo descritiva. Para Fonseca (2009, p.22):

A pesquisa descritiva, conforme diz o próprio nome, descreve uma realidade tal como esta se apresenta, conhecendo-a e interpretando-a por meio da observação, do registro e da análise dos fatos ou fenômenos (variáveis). Ela procura responder questões do tipo "o

que ocorre" na vida social, política, e econômica, sem, no entanto, interferir nessa realidade.

Em relação ao ponto de vista dos procedimentos técnicos, a pesquisa será bibliográfica, que para Lakatos e Marconi (2003, p. 183):

[...] abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicadas, quer gravadas.

Quanto ao método científico utilizado, será o dedutivo. Este método, para Silva e Menezes (2005, p.25), “tem o objetivo de explicar o conteúdo das premissas. Por intermédio de uma cadeia de raciocínio em ordem descendente, de análise do geral para o particular, chega a uma conclusão”.

O trabalho foi estruturado em quatro capítulos, sendo que o **primeiro** relaciona sociedade e tecnologia, explicando a questão da acessibilidade na *web* e os padrões existentes para colocá-la na prática; o **segundo** traz a questão de portadores de necessidades especiais, com foco na deficiência visual, bem como tecnologias de apoio e outras soluções disponíveis atualmente a este grupo; o **terceiro** capítulo traz um estudo de caso, onde será mostrada uma pesquisa de campo com deficientes visuais em um *site* específico para cegos, com entrevista realizada de forma anônima, abordando os temas: acessibilidade na *web*, tecnologias assistivas e inclusão social.

Com base nas informações conseguidas a partir dos estudos realizados no capítulo anterior, o **quarto** capítulo se reserva às **Considerações Finais**.

1. SOCIEDADE MODERNA E TECNOLOGIA

A sociedade teve seu comportamento visivelmente afetado com o avanço tecnológico e, com a propagação e popularização da *Internet*, o mundo evoluiu muito no que se refere à comunicação.

A *Internet* é um conjunto de redes de computadores interligadas pelo mundo todo, desenvolvida pela agência estadunidense ARPA (Advanced Research and Projects Agency) no ano de 1969. Seu objetivo era conectar as bases militares com departamentos de pesquisa do governo americano e esta rede foi batizada com o nome de ARPANet, sendo totalmente financiada pelo governo Norte-Americano, durante a Guerra Fria (INTERNET, 2015).

Segundo História... (2004), nas décadas de 1970 e 1980, "além de ser utilizada para fins militares, a *Internet* também foi um importante meio de comunicação acadêmico", isto porque professores universitários e estudantes utilizavam a rede mundial para trocar informações, principalmente nos Estados Unidos da América.

Ainda de acordo com História... (2004):

[...] foi somente no ano de 1990 que a *Internet* começou a alcançar a população em geral. Neste ano, o engenheiro inglês Tim Bernes-Lee desenvolveu a *World Wide Web*, possibilitando a utilização de uma interface gráfica e a criação de *sites* mais dinâmicos e visualmente interessantes.

A partir deste momento, a *Internet* passou a evoluir gradativamente, com a criação de navegadores mais modernos e com mais recursos, com o aumento de sua velocidade, o que facilitou sua popularização. Hoje ela é utilizada para meios de estudos, para fins profissionais, para lazer e diversão, para comércio eletrônico (conhecido como *e-commerce*), troca de informações e de arquivos de áudio, vídeo, texto, enfim, é um dos meios de comunicação mais utilizados na atualidade. Por este motivo, convém que a *Internet* seja acessível a todos e, para que isto aconteça, normas e padrões de qualidade foram criados, a fim de promover a usabilidade e acessibilidade na *web*.

1.1. PRINCÍPIOS DA USABILIDADE

Para Nielsen (2012), "a usabilidade é um atributo de qualidade que avalia quão fácil interfaces de usuário são para usar. A palavra "usabilidade" também se refere a métodos para melhorar a facilidade de uso durante o processo de *design*".

Mais especificamente, refere-se à rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa, a eficiência deles ao usá-la, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utilizá-la. Se as pessoas não puderem utilizar um recurso, ele pode muito bem não existir (NIELSEN e LORANGER, 2007).

Nielsen (2012) explica melhor este conceito:

[...] A Usabilidade é definida por cinco componentes de qualidade:

Apreensibilidade: Quão fácil é para os usuários realizar tarefas básicas na primeira vez que encontram o *design*?

Eficiência: Uma vez que os usuários aprenderam a concepção, quão rápido eles podem realizar tarefas?

Memorabilidade: Quando os usuários retornam ao projeto após um período sem usá-lo, quão facilmente se pode restabelecer a proficiência?

Erros: Quanto aos erros que os usuários cometem, quão grave são esses erros, e quão facilmente pode se recuperar dos erros?

Satisfação: Quão agradável é usar o *design*?

1.1.1 Diferença entre Usabilidade e Acessibilidade

Usabilidade e acessibilidade são áreas distintas, porém complementares. A acessibilidade trata de "acesso a locais, produtos, serviços ou informações efetivamente disponíveis ao maior número e variedade possível de pessoas independente de suas capacidades físico-motoras e perceptivas, culturais e sociais" (GOVERNO ELETRÔNICO, 2010), enquanto a usabilidade trata da facilidade de uso.

Ainda de acordo com Governo Eletrônico (2010):

Um sítio pode ser acessível, mas difícil de ser utilizado ou ser fácil de ser utilizado, mas inacessível à parte da população. No entanto, a acessibilidade e usabilidade são disciplinas complementares e é mais provável que um sítio com boa acessibilidade terá uma boa usabilidade, assim como um sítio com boa usabilidade será mais acessível.

1.2. ACESSIBILIDADE

Quando pensamos em acessibilidade, naturalmente associamos esta palavra aos conceitos de “acesso”, normalmente associados a pessoas com algum tipo de deficiência. Segundo Queiroz (2008) sua aplicação teve, de fato, “origem na necessidade da transposição dos obstáculos arquitetônicos que impediam e impedem o acesso de pessoas com deficiência a lugares de uso comum e público”.

A acessibilidade atualmente assumiu uma dimensão mais ampla, conforme cita Queiroz (2008):

Qualquer tipo de barreira para qualquer pessoa, mesmo sem deficiências ou apenas com limitações temporárias, passou a ser relacionado à acessibilidade. Por exemplo, calçadas esburacadas, perigosas para mulheres grávidas que não podem enxergar os pés, ou um *site* na *Internet* cujo código não permita o acesso por meio de celulares, passaram a ser inacessíveis. Uma grávida e um proprietário de celular com bons recursos não são pessoas reconhecidamente com deficiência, mas podem encontrar inacessibilidades comuns às pessoas com deficiência.

1.2.1. O que é Acessibilidade à Web e sua importância

Acessibilidade à *Web* significa a possibilidade/capacidade de pessoas portadoras de necessidades especiais de usar a *Internet*. Mais concretamente, significa “uma *Web* projetada de modo a que estas pessoas possam perceber, entender, navegar e interagir de uma maneira efetiva com a *Web*, bem como criar e contribuir com conteúdos para a *Web*” (W3C, 2005).

Quando se refere à adaptação a este grupo de pessoas, a acessibilidade à *Web* visa abranger todos os tipos de necessidades especiais, sejam elas físicas, visuais e/ou auditivas, neurológicas e cognitivas.

Sua importância se dá pela possibilidade de interagir pessoas portadoras de necessidades especiais na sociedade, o que é fundamental para proporcionar oportunidades iguais para todos em diversas áreas que a *Internet* pode abranger (negócios, educação, utilidade pública, governo e entretenimento).

Alguns aspectos devem ser levados em consideração quando se trata de acessibilidade em páginas *Web*, pois há vários contextos de interação que podem se relacionar a diversos tipos de deficiência dos usuários, inclusive a deficiências temporárias, conforme as seguintes situações onde, segundo Acessibilidade Brasil (2014), o usuário pode apresentar,:

1. Incapacidade de ver, ouvir ou deslocar-se, ou grande dificuldade - quando não a impossibilidade - de interpretar certos tipos de informação.
2. Dificuldade visual para ler ou compreender textos.
3. Incapacidade para usar o teclado ou o *mouse*, ou não dispor deles.
4. Insuficiência de quadros, apresentando apenas texto ou dimensões reduzidas, ou uma ligação muito lenta à *Internet*.
5. Dificuldade para falar ou compreender, fluentemente, a língua em que o documento foi escrito.
6. Ocupação dos olhos, ouvidos ou mãos, por exemplo, ao volante a caminho do emprego, ou no trabalho em ambiente barulhento.
7. Desatualização, pelo uso de navegador com versão muito antiga, ou navegador completamente diferente dos habituais, ou por voz ou sistema operacional menos difundido.

Ainda segundo Acessibilidade Brasil (2014), “cada projeto de página deve proporcionar respostas simultâneas a vários grupos de incapacidade ou deficiência e, por extensão, ao universo de usuários da *web*”.

Uma página que atenda às recomendações de acessibilidade poderá ser mostrada aos seus usuários sem preocupações, sejam eles usuários de computadores tradicionais ou aqueles que estejam utilizando sua máquina através de programas sintetizadores de voz, ou tecnologias em *Braille*, ou até mesmo sem um monitor para reproduzir vídeo (REDE SACI, 2015).

1.2.1.1 Exemplos de sites acessíveis

Um *site* é acessível quando é desenvolvido seguindo os padrões de acessibilidade existentes. Infelizmente, apenas a minoria dos sites existentes seguem estes padrões, dificultando o acesso de deficientes visuais. Mas como saber que um *site* é acessível? Além de sua codificação estar dentro dos padrões, geralmente, trazem no topo da página alguns recursos de acessibilidade, como opções de alteração de tamanho da fonte, opção de contraste, por exemplo.

Um *site* com um alto nível de acessibilidade é o da Fundação Bradesco. Com as informações dispostas da maneira como mostra a Figura 1, principalmente sem figuras em excesso, fica mais fácil a compreensão do usuário deficiente visual (DV) que navega nesta página utilizando um *software* leitor de tela, por exemplo, além de exibir outros recursos de acessibilidade, localizados na coluna à direita na página.

A Fundação Bradesco foi criada pelo banco Bradesco e se dedica ao desenvolvimento de projetos sociais, principalmente na área da educação, oferecendo educação gratuita a milhares de jovens em todos os Estados do Brasil. “Sua missão é promover a inclusão social por meio da educação e atuar como multiplicadora das melhores práticas pedagógico-educacionais junto à população menos favorecida” (FUNDAÇÃO BRADESCO, 2015).

Uma das muitas iniciativas interessantes da Fundação Bradesco foi o lançamento do primeiro Curso de Informática para Deficientes Visuais do Brasil, em 1998.

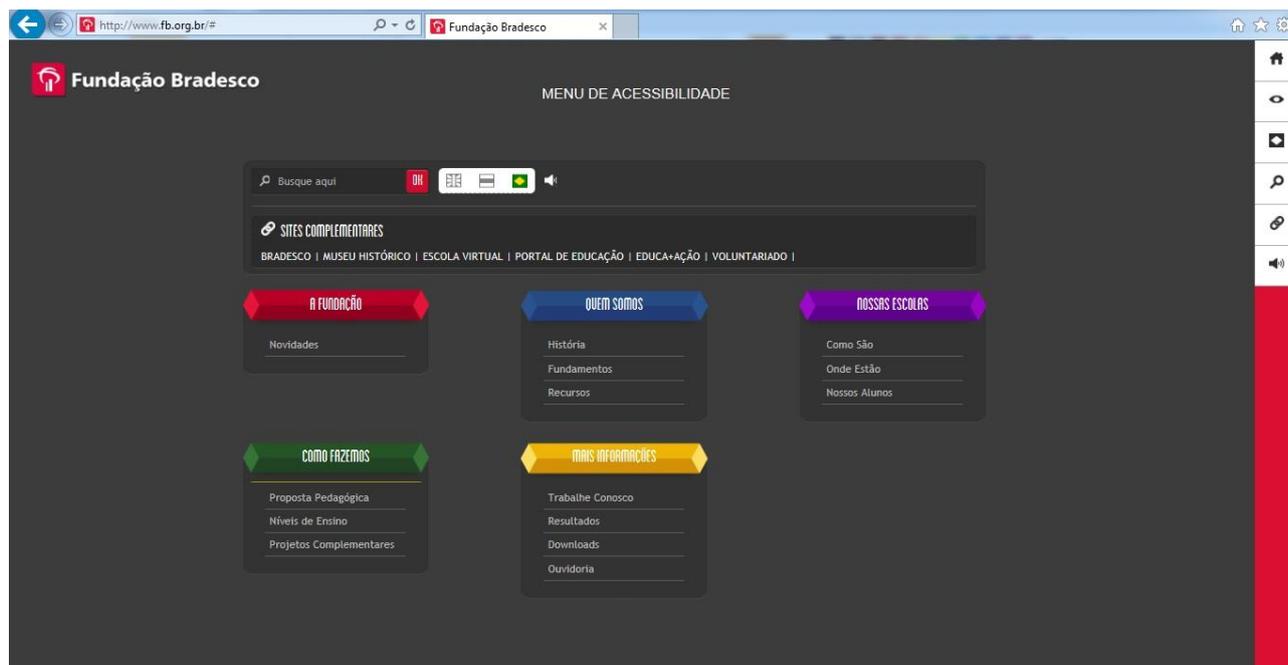


Figura 1: Modelo de *site* acessível - Fundação Bradesco
Fonte: Fundação Bradesco (2015)

A Figura 2 mostra outro *site* modelo de acessibilidade, o do projeto Acessibilidade Virtual:



Figura 2: Modelo de *site* acessível - Acessibilidade Virtual
Fonte: Acessibilidade Virtual (2015)

O Acessibilidade Virtual é um projeto que tem como objetivo principal garantir um bom nível de acessibilidade aos produtos gerados e conta com a participação dos Institutos Federais do Rio Grande do Sul, Ceará e Bahia. Este projeto se desenvolve, atualmente, em parceria com o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, através do Departamento de Governo Eletrônico (ACESSIBILIDADE VIRTUAL, 2015).

É possível notar na Figura 2 que o *site* oferece diversas opções de acessibilidade ao usuário (disponíveis no topo da página), além de trazer um conteúdo rico de informação relacionadas ao tema, como material de apoio ao desenvolvimento de sistemas acessíveis, manuais de tecnologias assistivas e novidades relacionadas à acessibilidade.

Sendo assim, de acordo com Queiroz (2008):

[...] “muitas pessoas, para poderem desfrutar dos serviços oferecidos, precisam que as páginas da *web* que os disponibiliza sejam codificadas dentro de determinados padrões, para que possam oferecer um acesso que sirva para o maior número de usuários possível. Esse é o objetivo de se fazer acessibilidade na *web*”.

Fica claro que a acessibilidade deve ser para todos e, para pessoas com deficiência, a *Web* deve oferecer independência, para poder proporcionar a estes usuários uma vida melhor. E a forma que estes usuários podem encontrar um pouco mais de autonomia ao navegar por um *site*, além da utilização de algumas tecnologias de apoio (conhecidas como tecnologias assistivas), é que este *site* seja desenvolvido seguindo o máximo possível os padrões de acessibilidade.

1.3. PADRÕES EXISTENTES

Buscando solucionar a questão da acessibilidade *web*, surgiram algumas recomendações e padrões estabelecidos por grupos que abrangem técnicas de

programação, com a finalidade de tornar o conteúdo de um *site* o mais acessível possível, no intuito de tornar a *Internet* um lugar para todos. Para isso, existem diretrizes de acessibilidade *web*, tanto internacionais quanto brasileiras, que orientam o desenvolvimento de páginas acessíveis.

1.3.1. W3C

O Consórcio *World Wide Web* (W3C) é uma comunidade internacional que desenvolve padrões com o objetivo de garantir o crescimento da *web*, criado em 1994, liderado por Tim Berners-Lee e o CEO Jeffrey Jaffe (W3C BRASIL, 2011). Nele, organizações filiadas, o público e uma equipe em tempo integral trabalham juntos para desenvolver padrões para a *Web*. Sua missão é, de acordo com W3C Brasil, “levar a *World Wide Web* ao seu potencial máximo, desenvolvendo protocolos e diretrizes que garantam seu crescimento a longo prazo da *web*”.

As recomendações do W3C, segundo a Rede Saci (2015):

[...] tratam principalmente da criação de páginas que garantam que seu conteúdo continuará acessível independente de limitações de versão de *browser*, de tecnologias ou das limitações impostas pela deficiência do usuário. Tornar o conteúdo compreensível e navegável significa tanto manter a linguagem clara e simples quanto oferecer mecanismos que facilitem a navegação entre as páginas e a compreensão da relação entre os elementos de uma mesma página.

O escritório brasileiro do W3C começou suas atividades em outubro de 2007. Foi uma iniciativa do CGI.br, que, segundo Ferraz (2012), “é o responsável por coordenar e integrar as iniciativas de serviços da *Internet* no País” e do NIC.br, “criado para implementar as decisões e os projetos do Comitê Gestor da *Internet* no Brasil”.

Com a finalidade de definir soluções e esclarecer os itens de acessibilidade, a Iniciativa de Acessibilidade do W3C (WAI - *Web Accessibility Initiative*) publicou as

WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*), o principal documento internacional de recomendações de acessibilidade.

1.3.2. WCAG

As WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*, ou Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo *Web*) são as recomendações de acessibilidade para conteúdo da *Web*, ou seja, “são diretrizes que explicam como tornar o conteúdo *Web* acessível a todas as pessoas” (ANEXO A).

O W3C publicou em maio de 1999 o WCAG 1.0, através do WAI (Iniciativa de Acessibilidade na *Web*), em colaboração com pessoas e organizações em todo o mundo. Recentemente, o foi publicada uma nova versão, a WCAG 2.0, com objetivo de “elaborar uma norma partilhada referente à acessibilidade para o conteúdo da *Web*, que satisfaça as necessidades das pessoas, das organizações e dos governos, a nível internacional” (W3C, 2014).

Em sua tradução autorizada pelo W3C, publicada em 26 de outubro de 2014, o documento diz que as WCAG 2.0 apontam uma série de recomendações para tornar o conteúdo da *Web* mais acessível a um maior número possível de portadores de certas incapacidades, “incluindo cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade e combinações destas características” (W3C, 2014).

O cumprimento destas diretrizes também facilitará o acesso à *Web* pelos utilizadores em geral (como, por exemplo, pessoas de idade mais avançada, cujas capacidades são afetadas pelo processo de envelhecimento, encontrando-se em constante mudança).

Estrutura do WCAG 2.0

A estrutura do documento WCAG 2.0 está distribuída da seguinte forma, conforme descrito no “ANEXO A”: “quatro princípios, cada qual contendo recomendações. As recomendações possuem critérios de sucesso [...] Para seguir os critérios de sucesso, são disponibilizadas técnicas específicas”.

Sabendo que existem diferentes perfis de usuários, produtos/ tecnologias assistivas, plataformas e tipos de conteúdos, foram definidos três níveis de conformidade com a acessibilidade, conforme descreve IPL (2015): o nível mínimo (A) que apenas garante acessibilidade a alguns conteúdos, perfis de usuários e tecnologias; o nível intermédio (AA) e o nível máximo (AAA), que garante uma plena acessibilidade a todos os conteúdos e tecnologias do momento e a quase todos os perfis de usuários.

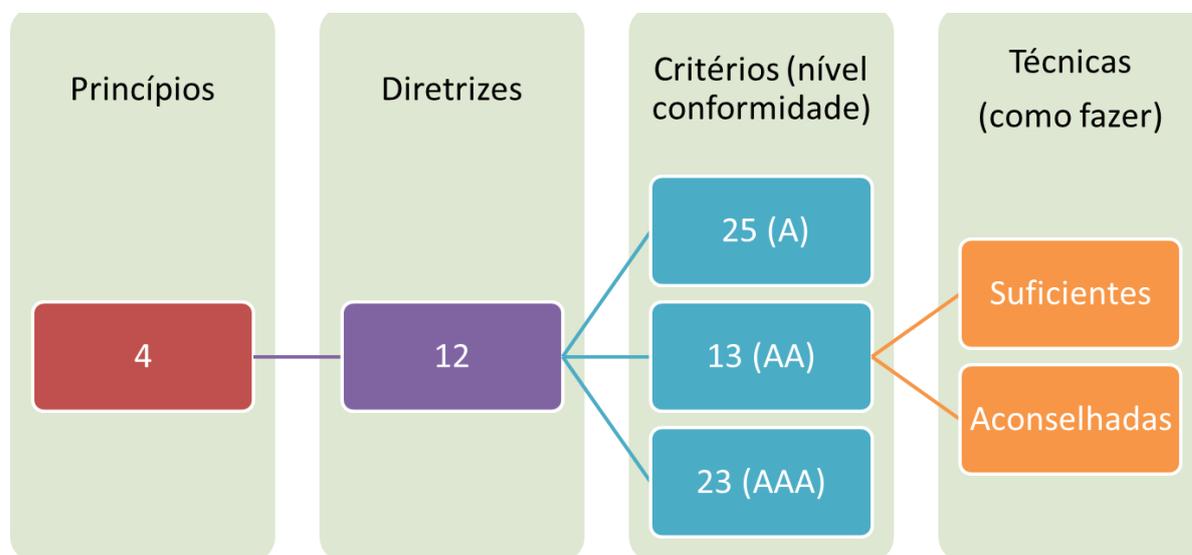


Figura 3: Estrutura do WCAG
Fonte: IPL (2015)

A estrutura do WCAG é mostrada na Figura 3 de forma mais clara. Segundo o IPL (2015):

- os **princípios** dizem respeito às grandes questões: legibilidade (Perceptível), navegabilidade (Operável), leitura (Compreensível) e à interoperabilidade (Robusto).

- As **diretrizes** podem ser entendidas como os tópicos que compõem cada princípio.
- Os **critérios de sucesso** indicam os procedimentos necessários para que se cumpram os diferentes níveis de conformidade para cada diretriz. É com base nestes critérios que os validadores automáticos avaliam o grau de acessibilidade (nível de conformidade) de um site.
- As **técnicas** indicam o que e como fazer, sendo do tipo suficiente (para que se atinja determinado nível de conformidade) e do tipo aconselhado (o que se pode fazer para ir mais longe e antecipar o surgimento de barreiras).

O documento completo com as especificações dos elementos do WCAG é de leitura indispensável para quem deseja se aprofundar no assunto da acessibilidade *web*. Ele encontra-se disponível em inglês na *Internet*, porém conta com uma versão traduzida para o português, publicada em 24 de outubro de 2014. Por ser um documento muito extenso, um breve resumo publicado no *site* do eMAG (Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico) pode ser encontrado ao final deste trabalho (ANEXO A).

1.3.3. eMAG

O Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) tem o compromisso de orientar o desenvolvimento e adaptação de conteúdos digitais do governo federal, garantindo assim facilidade ao acesso para todas as pessoas às informações e serviços disponibilizados nos sítios e portais governamentais (ANEXO B).

As recomendações do eMAG “permitem que a implementação da acessibilidade digital seja conduzida de forma padronizada, de fácil implementação, coerente com as necessidades brasileiras e em conformidade com os padrões internacionais”(EMAG, 2014). Este documento se trata de uma versão especializada do documento internacional WCAG, no entanto, voltado para o governo brasileiro

(ressaltando que o eMAG não exclui qualquer boa prática de acessibilidade do WCAG).

O eMAG foi desenvolvido em 2004, de acordo com eMAG (2014) “baseado no estudo de 14 normas existentes em outros países acerca de acessibilidade digital”. A sua primeira versão veio a ser disponibilizada para consulta pública na data de 18 de janeiro de 2005, sendo que a versão 2.0, com as alterações propostas, foi disponibilizada em 14 de dezembro do mesmo ano (EMAG, 2014).

Segundo o eMAG (2014), este documento foi elaborado pelo Departamento de Governo Eletrônico em parceria com a ONG Acessibilidade Brasil.

Assim como no caso da WCAG, o eMAG é um documento fundamental à leitura de quem deseja conhecer melhor os padrões de acessibilidade na *web*, porém é ainda mais extenso que a WCAG.

Além de toda a conceituação do acesso de pessoas com deficiência, ainda explica todo o processo para se desenvolver um site acessível, disponibilizando todas as recomendações de acessibilidade necessárias (um total de 45 recomendações, divididas por seções).

Um breve resumo, também tirado do *site* do eMAG encontra-se no final deste trabalho (ANEXO B), mostrando como é estrutura deste documento, porém, recomenda-se a leitura do documento completo disponível na *Internet* para melhor compreensão.

2. APLICAÇÕES WEB E OS PORTADORES DE DEFICIÊNCIAS

Ao utilizarem a *Web* e seus recursos, as pessoas com deficiência encontram barreiras que dificultam o acesso, muitas vezes chegando até a impossibilitar a navegação nas páginas da *web*. No entanto, para pensarmos em uma *Web* acessível, é necessário conhecer tais barreiras, pois a deficiência não é apenas física, ou restrita apenas à deficiência visual.

Segundo o eMAG (2015), a população de brasileiro está em torno dos 190 milhões e destes, 45,6 milhões de brasileiros apresentam alguma deficiência, sendo ela:

- Deficiência visual: 35,5 milhões
- Deficiência física: 13,3 milhões
- Deficiência auditiva: 9,7 milhões
- Deficiência intelectual: 2,7 milhões

É notável o fato de a *Web* ser um espaço com um forte apelo visual, por isso "as pessoas com deficiência visual são as que, talvez, se deparam com o maior número de barreiras para acessar o conteúdo de uma página na *Internet*" (EMAG, 2015).

2.1. A DEFICIÊNCIA VISUAL

Segundo o IBGE (2012), das deficiências investigadas no Brasil (visual, auditiva, motora e mental), a deficiência visual foi a mais frequente. Em levantamento realizado em 2010, ela atingia 35,5 milhões de brasileiros, sendo 528.624 pessoas incapazes de enxergar (cegos), 6.056.654 pessoas possuindo grande dificuldade permanente de enxergar (baixa visão ou visão subnormal) e o restante (cerca de 29 milhões de pessoas) declarou ter alguma dificuldade permanente para enxergar, mesmo com o uso de óculos ou lentes de contato (FUNDAÇÃO DORINA, 2014).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) aponta que, no mundo, há cerca de 40 a 45 milhões de pessoas cegas; os outros 135 milhões sofrem limitações severas de visão. Ainda segundo a OMS, "se houvesse um número maior de ações efetivas de prevenção e/ou tratamento, 80% dos casos de cegueira poderiam ser evitados" (FUNDAÇÃO DORINA, 2014)

De acordo com Fundação Dorina (2014), a deficiência visual é definida como "a perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da visão". O nível de acuidade visual pode variar, o que determina dois grupos de deficiência: Cegueira e Baixa visão (ou visão subnormal).

- a) **Cegueira:** Segundo eMAG (2015), a cegueira pode ser congênita (desde o nascimento) ou adquirida. A forma adquirida pode ser: aguda (perda visual de forma súbita) ou progressivo-crônica (perda visual de forma progressiva, na maioria dos casos lentamente). A cegueira é considerada uma deficiência grave, pois é a perda de um dos sentidos mais úteis na relação do homem com o mundo.
- b) **Baixa Visão:** De acordo com eMAG (2015), baixa visão é o comprometimento do funcionamento visual em ambos os olhos, mesmo após correção com uso de óculos ou lentes de contato, mas a pessoa utiliza ou é potencialmente capaz de utilizar a visão para planejamento e execução de alguma tarefa. Ainda segundo eMAG (2015), neste grupo há variações: alguns conseguem ler se o impresso for grande ou se estiver próximo a seus olhos (ou mesmo através de lentes de aumento), outros conseguem apenas detectar grandes formas, cores ou contrastes. No entanto, ao utilizar o computador, para este grupo se faz necessário o uso de ampliadores de tela. Além disso, dependendo do grau residual de visão, essas pessoas também acabam utilizando os softwares leitores de tela e os recursos de alto contraste (EMAG, 2015).
- c) **Daltonismo:** Outra deficiência visual que pode comprometer o uso normal de um computador é o Daltonismo, caracterizado como uma

dificuldade na percepção de cores. Segundo Duarte (2015), “na maioria das vezes, na leitura de um texto com cores, o daltônico [...] poderá interpretar como uma outra cor e não a cor apresentada”. Este problema também é conhecido como “cegueira das cores” e formalmente chamado de discromatopsia ou discromopsia e é muito mais comum em homens do que mulheres, tendo uma estimativa de que cerca de 8,5% de toda a população mundial de homens são daltônicos, enquanto apenas 0,5% das mulheres apresentam este problema (DUARTE, 2015).



Figura 4: Representação gráfica das diferentes formas que uma pessoa com daltonismo pode enxergar

Fonte: eMAG (2015)

A Figura 4 ilustra as diferentes formas que o daltonismo pode se manifestar, podendo apresentar deficiência na visualização das cores verde e vermelho (como mostra o segundo quadro), deficiência na visualização da cor azul (conforme o terceiro quadro) ou tornar a visão monocromática (como no quarto quadro, onde a pessoa enxerga apenas em preto e branco).

2.1.1. Dificuldades enfrentadas por pessoas com deficiência visual

As pessoas com alguma deficiência visual geralmente encontram barreiras ao realizar o acesso à *Internet*, variando conforme o nível de sua acuidade visual, ou seja, a dificuldade encontrada por um indivíduo que possui cegueira total pode não

ser a mesma da dificuldade de um usuário com baixa visão ou com a visão comprometida pelo daltonismo, conforma exemplifica a Tabela 1:

Cegueira	Baixa Visão	Daltonismo
<ul style="list-style-type: none"> • Imagens sem descrição; • Vídeos sem alternativa textual ou sonora; • Funções que não funcionam pelo teclado; • <i>Links</i> mal descritos; • Tabelas que não fazem sentido quando lidas linearmente; • Formulários sem sequência lógica; • Campos de formulário sem descrição adequada; • Arquivos pouco acessíveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contraste inadequado de cores; • Fonte de letra com serifa ou decorada; • Conteúdos que perdem sua funcionalidade quando ampliados; • Dependendo do grau da baixa visão, o usuário irá utilizar um leitor de tela. Desse modo, as barreiras serão as mesmas enfrentadas por uma pessoa cega. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cor utilizada como único recurso para enfatizar o texto; • Contraste inadequado entre cores de fonte e fundo.

Tabela 1: Barreiras enfrentadas por pessoas com deficiência visual
Fonte: Adaptado de eMAG (2015)

A acessibilidade passou a ser item obrigatório no Brasil (em *sites* da administração pública), com a publicação do decreto nº 5.296, de 2004:

“Art. 47. No prazo de até doze meses a contar da data de publicação deste Decreto, será obrigatória a acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos da administração pública na rede mundial de computadores (*Internet*), para o uso das pessoas portadoras de deficiência visual, garantindo-lhes o pleno acesso às informações disponíveis” (DECRETO PRESIDENCIAL, 2004).

2.2. A SOCIEDADE E O DEFICIENTE VISUAL

De acordo com Acessibilidade Brasil (2014), as Premissas Gerais sobre Inclusão Digital do "Governo Eletrônico" afirmam:

A exclusão digital aprofunda a exclusão socioeconômica. Toda a população deve ter garantido o direito de acesso ao mundo digital, tanto no âmbito técnico/físico (sensibilização, contato e uso básico) quanto intelectual (educação, formação, geração de conhecimento, participação e criação).

2.3. TECNOLOGIAS ASSISTIVAS – APOIO AO DEFICIENTE VISUAL

As Tecnologias Assistivas referem-se a recursos que auxiliam pessoas portadoras de deficiência a ter uma vida mais independente e englobam desde simples objetos até sistemas computacionais complexos, como por exemplo: bengalas, equipamentos de comunicação, aparelhos auditivos, auxílios visuais, próteses e órteses, ferramentas e *softwares* para o uso do computador, entre outros (EMAG, 2015). A Figura 4 traz alguns exemplos de tecnologias assistivas, sendo a imagem à esquerda um exemplo de recurso para facilitar o acesso físico a locais, e na imagem à direita, um recurso que facilita o acesso à informação:



Figura 5: Na primeira imagem, uma pessoa com deficiência visual utiliza a bengala em uma poça de água e na segunda, uma pessoa com baixa visão utiliza uma lupa digital em frente a um televisor.

Fonte: eMAG (2015)

Então, quando o assunto é o acesso à *web*, trata-se de “recursos de Tecnologia Assistiva que apresentam soluções para que pessoas com algum tipo de deficiência tenham possibilidade de acessar os recursos de *hardware* e/ou *software* que o mundo digital oferece” (EMAG, 2015), como por exemplo, *softwares* ampliadores de tela, periféricos específicos, como teclados e *mouses* adaptados e programas leitores de tela, que será mostrado a seguir.

2.4. LEITORES DE TELA

Para ter acesso ao meio digital, as pessoas portadoras de deficiência visual geralmente utilizam *softwares* leitores de tela e navegam utilizando o teclado.

O leitor de tela é um *software* muito utilizado por pessoas cegas, fornecendo, através da síntese e voz, informações sobre os elementos exibidos na tela do computador. “Esses *softwares* interagem com o sistema operacional, capturando as informações apresentadas na forma de texto e transformando-as em resposta falada através de um sintetizador de voz” (EMAG, 2015).

Segundo Queiroz (2008), “as informações contidas na página não são exatamente obtidas pelo que aparece na tela, mas sim através do código por detrás dela e que a produziu”. Então, caso seja um código fechado, os leitores de tela serão incapazes de fazer a leitura e, ao contrário, “se for um código aberto e dentro dos padrões web, o máximo possível de informações poderão ser sonorizadas e funções existentes na página poderão ser executadas pelo teclado”

A navegação na *Web* com um leitor de tela funciona, basicamente, de três maneiras:

- Lendo toda a página (navegação com as setas):



Figura 6: Representação de uma página *Web* com todo o seu conteúdo em destaque.
Fonte: eMAG (2015)

- Lendo os *Links* (navegação com a tecla Tab) :



Figura 7: Representação de uma página *Web* com apenas seus *Links* em destaque.
Fonte: eMAG (2015)

- Lendo os cabeçalhos (navegação com a tecla h):

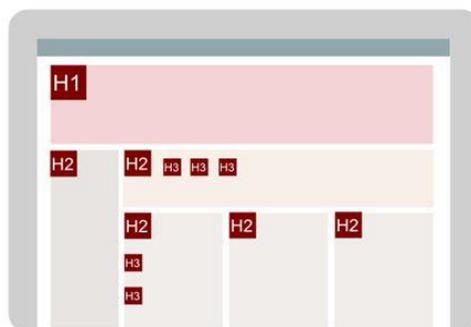


Figura 8: Representação de uma página *Web* com apenas seus cabeçalhos em destaque.
Fonte: eMAG (2015)

Hoje, no mercado, há uma grande variedade de sistemas leitores de tela, dentre eles podemos destacar:

- Jaws for *Windows* - *Software* comercial.
- Virtual Vision - *software* comercial - *Windows*.
- NVDA - *software* livre e aberto para plataforma *Windows*.
- Window-Eyes - *Software* comercial para *Windows*.
- Dosvox - Sistema de programas livre e aberto: navegador *Webvox*
- Orca - *software* livre e aberto - Distribuição Ubuntu para Linux.
- VoiceOver: Leitor de tela para IOS que acompanha os dispositivos da Apple.

Neste projeto, os programas estudados serão o Dosvox e NVDA, por serem *softwares* livres comumente utilizados por usuários do sistema operacional *Windows* (por esta razão, não será estudado o *software* Orca, também de código livre e aberto, porém apenas distribuído para sistemas Linux).

2.4.1. DOSVOX

O Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ, situado no Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, criou o sistema DOSVOX, destinado a auxiliar os deficientes visuais a usar o computador, “executando tarefas como edição de textos (com impressão comum ou *Braille*) [...], utilização de ferramentas de produtividade faladas (calculadora, agenda, etc), além de diversos jogos” (BORGES, 2005).

Segundo Borges (2002), o DOSVOX é um sistema que se comunica com o usuário através de síntese de voz, viabilizando, deste modo, o uso de computadores por deficientes visuais, que adquirem assim, um alto grau de independência no estudo e no trabalho. Sua síntese de voz é em Português, sendo que a síntese de textos pode ser configurada para outros idiomas.

Ainda segundo Borges (2002), “ao invés de simplesmente ler o que está escrito na tela, o DOSVOX estabelece um diálogo amigável, através de programas específicos e interfaces adaptativas. Isso o torna insuperável em qualidade e facilidade de uso para os usuários que vêm no computador um meio de comunicação e acesso que deve ser o mais confortável e amigável possível”. Além disso, “grande parte das mensagens sonoras emitidas pelo DOSVOX é feita em voz

humana gravada. Isso significa que ele é um sistema com baixo índice de estresse para o usuário, mesmo com uso prolongado” (BORGES, 2002).

A Figura 8 mostra algumas funções que resumem bem a capacidade do sistema Dosvox:

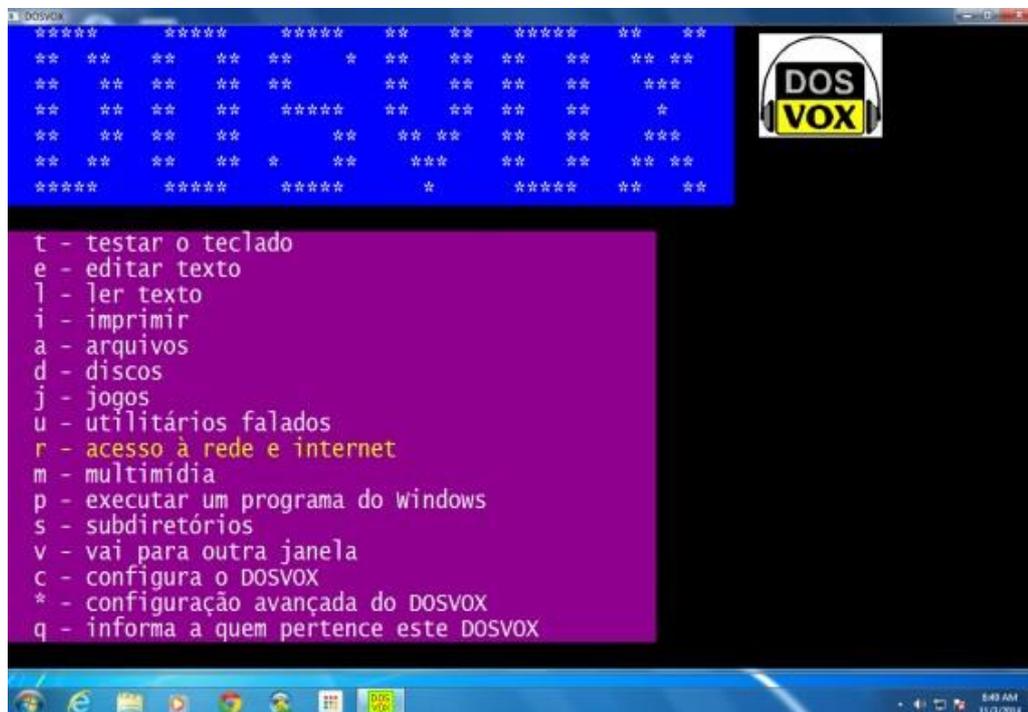


Figura 9: Lista de funções do DOSVOX
Fonte: Perossi (2014)

Especificações do Dosvox:

De acordo com Borges (2002), o programa é composto por:

- Sistema operacional que contém os elementos de interface com o usuário;
- Sistema de síntese de fala;
- Editor, leitor e impressor/formatador de textos;
- Impressor/formatador para *Braille*;
- Diversos programas de uso geral para o cego, como Jogos de caráter didático e lúdico;

- Ampliador de telas para pessoas com visão reduzida;
- Programas para ajuda à educação de crianças com deficiência visual;
- Programas sonoros para acesso à *Internet*, como Correio Eletrônico, Acesso a *Homepages*, Telnet e FTP.
- Leitor simplificado de telas para *Windows*.

Plataforma mínima para execução:

- Microsoft *Windows* 95 ou superior
- A plataforma mínima: Pentium 133 ou equivalente (sendo possível executá-lo com menor velocidade em máquinas a partir de 486).
- Placa de som ou disponibilidade de som "*on-board*".

Obs.: O DOSVOX convive bem com outros programas de acesso para deficientes visuais (como Virtual Vision, Jaws, Window Bridge, Window-Eyes, ampliadores de tela, etc.) que porventura estejam instalados na máquina do usuário.

Apesar de ser um dos leitores de tela mais utilizados atualmente e cumprir com sua proposta, o Dosvox apresenta alguns problemas que, no entanto, não interferem em sua funcionalidade. O primeiro problema, segundo Perossi (2014), é a incompatibilidade com *Javascript*, “prejudicial para visualizar algumas páginas da internet, que ainda usam esta linguagem de programação”. Outro problema é a diferença de usabilidade ao compará-lo com o Windows(2004):

O DOSVOX não lembra em nada a interação do sistema operacional mais usado em computadores no mundo. Isto diminui a velocidade, ou mesmo impede, que pessoas com deficiência visual saibam como interagir no Windows, já que o DOSVOX funciona de um jeito particular (PEROSS, 2014).

No entanto, segundo o próprio Perossi (2014) afirma, dentre os usuários do sistema, apenas alguns declaram ser importante que o sistema lembre o *Windows*, “para ajudar na adaptação posterior, caso haja”. Para outros usuários, importante mesmo é conseguir realizar suas tarefas, independente da aparência do sistema.

2.4.2. NVDA

O *NonVisual Desktop Access* (NVDA), ou "Acesso Não-Visual ao Ambiente de Trabalho", é um *software* leitor de tela livre e de código aberto, voltado para o sistema operacional *Windows*. Segundo NVDA (2014), as informações do programa são fornecidas aos usuários deficientes visuais através de voz sintética e/ou *Braille*, permitindo a estas pessoas a possibilidade de utilizar o computador sem custos, devido ao *software* ser gratuito.

Uliana (2008) descreve que o NVDA foi iniciado em meados de 2006, pelo jovem australiano Michael Curran, portador de deficiência visual, que cursava Ciência da Computação e já sofria com as dificuldades encontradas por pessoas cegas, mais especificamente no campo tecnológico. Curran teve que adquirir um *software* leitor de telas comercial para uso profissional, pessoal e estudantil, mas se deparou com três problemas, conforme afirma Uliana (2008):

1. o alto custo financeiro desses produtos impõe sérias restrições a muitas pessoas;
2. [...] Como a licença desses *softwares* é quase sempre restritiva, torna-se impossível a cada usuário ou grupo de usuários adaptar o *software* em questão àquela necessidade em específico;
3. O principal problema envolve aspectos morais e éticos. No caso [...] não é justo que as pessoas cegas tenham de providenciar sozinhas os meios necessários e arcar por si só com os custos das soluções assistivas, para dispor de acesso às mesmas informações que as demais pessoas dispõe proporcionadas pela tecnologia. Sabendo disso, muitos optam por adquirir cópias ilegais desses *softwares*, o que, por um lado ameniza os gastos financeiros, mas de outro mantém a sujeição desses usuários às políticas do fabricante daquele *software*, além de ferir a licença outorgada por esse fabricante.

Diante desta situação, Curran resolveu abandonar a faculdade e dedicar-se, junto a seu amigo James Teh (também cego), ao desenvolvimento de um novo leitor de telas para ambiente *Windows* que solucionasse os problemas encontrados. De acordo com Uliana (2008), Curran seguiu alguns princípios ao desenvolver o novo leitor, o qual deveria:

- ser gratuito (para facilitar sua disponibilidade a qualquer pessoa);
- ser licenciado (assim qualquer pessoa no mundo poderia contribuir para sua melhoria e aperfeiçoamento);
- estar aberto a quaisquer novas ideias, sugestões e experimentos (diferente de leitores similares);
- possuir um design de fácil entendimento, no entanto, oferecendo uma arquitetura poderosa e flexível (o que permitiria implementar mais recursos e portabilidade futuramente).

Curran desenvolveu o leitor de telas utilizando a *Python* como linguagem de programação, por ser uma linguagem de fácil aprendizado e ao mesmo tempo rica em recursos (ULIANA, 2008).

De acordo com (NVDA), Curran e Teh fundaram então a *NVAcess*, organização sem fins lucrativos para apoiar o desenvolvimento do leitor de tela NVDA. Antes disso, por muito tempo, “eles foram capazes de trabalhar em tempo integral no projeto graças a uma série de subvenções de empresas e doações individuais”. Atualmente, o NVDA encontra-se em sua versão 2015.2, já foi utilizado em mais de 120 países, além de ter ganhado diversos prêmios.

Especificações do NVDA:

O NVDA pode ser instalado nas versões do *Windows* XP, Vista, *Windows* 7 e 8, apresentando compatibilidade tanto para versões do sistema em 32 e 64 bits;

- Necessita apenas dos requisitos básicos que acompanham o sistema operacional e também um espaço em disco de 50 MB;
- Ajustado melhor para *Firefox 3*, mas funciona também no *Internet Explorer 6* e outros;
- está traduzido tanto para o português de Portugal e do Brasil, como para mais de 40 outros idiomas;
- O NVDA permite instalação direta no computador ou criar versão portátil (em CD, pen drive, cartão de memória), para executar em quaisquer outras máquinas que atendam os requisitos já citados.

Nota: Após fazer o download do programa NVDA, ao abrir o arquivo de instalação, o NVDA já lê as informações da tela ao usuário, mesmo sem instalá-lo. Então o usuário pode escolher entre as opções de instalar o software no computador, instala-lo em mídia portátil, continuar usando sem realizar a instalação ou sair do programa, como mostra a Figura 10:

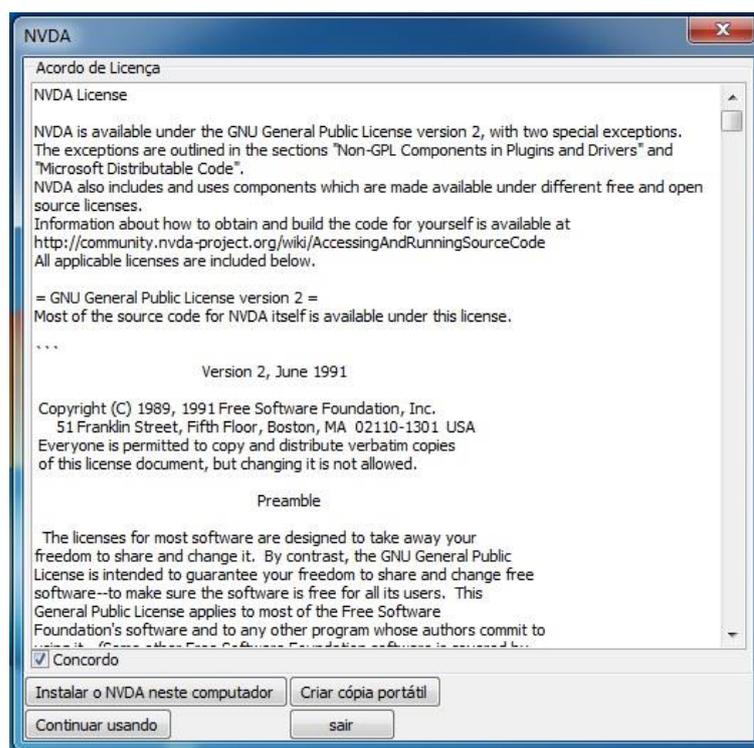


Figura 10: Janela de opções para Instalar o NVDA em seu computador.
Fonte: próprio autor (2015)

3. ESTUDO DE CASO

Para o estudo de caso, foi realizada uma entrevista com pessoas com deficiência visual através do *chat* do *site* www.saci.org.br e de dois grupos públicos da rede social Facebook¹ relacionadas à deficiência visual. A pesquisa utilizada na entrevista abordou temas como o acesso à *Internet*, inclusão digital e social dos deficientes visuais na sociedade e também a forma como a tecnologia auxilia nesta inclusão.

Este *chat*, o “Bate-papo SACI na Intervox”, surgiu em outubro de 2000, desenvolvido inicialmente por Edward Martin e Gabriel D'asti Ventura Vicalvi, e tem como principal característica a acessibilidade, permitindo que seus usuários (pessoas com deficiência visual, em sua maioria), possam conversar entre si (SACI, 2009).

De acordo com SACI (2009), há duas formas de acesso ao *chat*: através de programas específicos, como o Papovox e Telnetvox, geralmente utilizados pelos deficientes visuais, ou através do navegador, que dispensa a necessidade da instalação de programas específicos, como os dois citados acima. O próprio *site* disponibiliza o link² para o acesso via navegador.

3.1. PLANEJAMENTO

Para a realização da entrevista, inicialmente foi realizado o *login* no *chat* da rede SACI, no qual, através de conversa informal, foram selecionados 10 candidatos que se dispuseram a responder o questionário (disponível no APÊNDICE A) de forma anônima.

O *chat* da rede SACI foi utilizado especificamente para o primeiro contato com os entrevistados. Contatos posteriores foram realizados através de *e-mail* e

¹ Os grupos do Facebook utilizados para a divulgação da pesquisa foram: “cegos universitários” e “AUDIOLIVRO Grupo de leitores de livros para cegos”, ambos com acesso em junho de 2015.

² O link para acesso ao chat da rede SACI é o <http://intervox.nce.ufrj.br:1965/>, que já direciona o usuário para uma tela de login, com nome de usuário e sala na qual deseja entrar, além de exibir todas as informações referentes ao uso do chat, manuais, definições, estatísticas e informações de usuários e salas disponíveis.

pelo programa Skype³, para facilitar a interação entrevistador-entrevistado. Através deste programa, foi verificado, individualmente, de que forma o entrevistado preferia responder ao questionário: através de um questionário disponível on-line, criado a partir da ferramenta de formulários do Google⁴ ou através de documento de texto, sendo arquivos “.doc” (*word*) ou “.txt” (bloco de notas).

3.2. RESULTADOS OBTIDOS

A pesquisa foi desenvolvida e realizada com sucesso, e de 18 questionários enviados, 10 foram devidamente respondidos (nem todos os entrevistados tiveram condições de responder à pesquisa, por motivos justificados, sendo algum deles devido ao curto tempo em que se estendeu a pesquisa). As respostas recebidas foram o suficiente para realizar uma análise e, como forma de apresentação dos resultados, as questões com dados quantitativos foram representadas através de gráficos e as questões com dados qualitativos foram expressas em forma de texto, de acordo com sua devida relevância. Segue abaixo o resultado final:

Pergunta 1: Qual a sua idade e sexo?

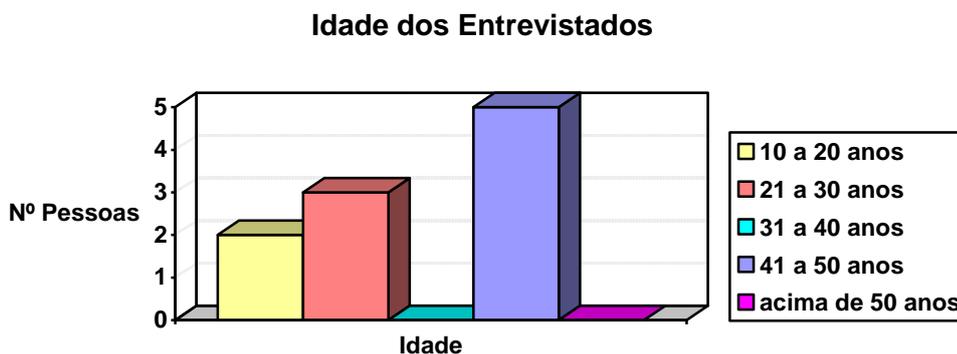


Gráfico 1: Idade dos entrevistados
Fonte: Próprio autor (2015)

³ O Skype é um software que permite comunicação pela Internet e possui recursos gratuitos, como chamadas de vídeo e de voz, mensagens de chat e compartilhamento de arquivos, bem como efetua chamadas para telefones fixos e celulares com respectivas tarifas.

⁴ O formulário do Google é uma ferramenta gratuita utilizada para realizar pesquisas/enquetes on-line, disponível em <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>. Possui diversos recursos para a sua personalização, e pode ser compartilhado através de sua URL, enviando-a por e-mail ou adicionando a um site. As respostas são coletadas em uma planilha do próprio Google em tempo real.

Quanto à idade dos entrevistados, pode-se observar no Gráfico 1 que, em um total de dez (10) pessoas, a maioria enquadrou-se na faixa etária de 41 a 50 anos, totalizando cinco (5) deles. Três (3) enquadram-se na faixa dos 21 aos 30 anos e dois (2) enquadram-se na faixa dos 10 a 20 anos. Não houve entrevistados com idade inferior a 14 anos de idade, nem superior a 49 anos.



Gráfico 2: Sexo dos entrevistados
Fonte: Próprio autor (2015)

Conforme o Gráfico 2, metade dos entrevistados (cinco (5) deles) é do sexo masculino e metade (cinco (5) deles) é do sexo feminino.

Pergunta 02: Em qual cidade/estado você mora?

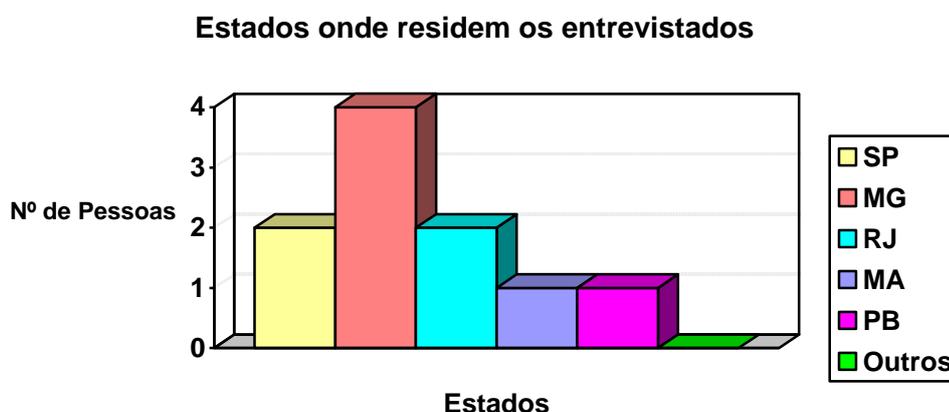


Gráfico 3: Estados onde residem os entrevistados
Fonte: Próprio autor (2015)

Dos dez (10) entrevistados:

- Quatro (4) residem em Minas Gerais (MG), nas cidades de Uberlândia, Ouro Fino e Três Pontas;
- Dois (2) residem no estado de São Paulo (SP), nas cidades de São Paulo e Caconde;
- Dois (2) residem no estado do Rio de Janeiro (RJ), nas cidades de Rio de Janeiro e Guapimirim (RJ),
- Um (1) reside na Paraíba (PB), na cidade de Campina Grande;
- Um (1) reside no estado do Maranhão (MA).

Não houveram participantes dos demais estados brasileiros, como mostra o Gráfico 3.

Pergunta 03: Há quanto tempo a deficiência visual teve início em sua vida e qual seu grau (parcial ou total)? E quais as causas?

Nesta pesquisa, a maioria dos entrevistados declarou ter a deficiência visual desde seu nascimento; apenas para alguns deles o problema se acometeu alguns anos mais tarde, conforme mostra o Gráfico 4:

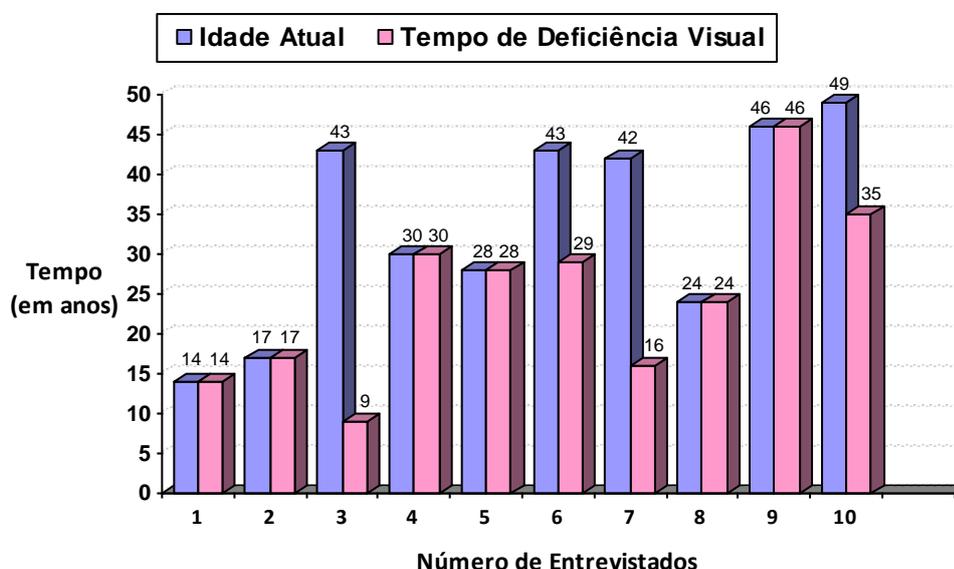


Gráfico 4: Relação da idade atual com o tempo de deficiência visual dos entrevistados
Fonte: Próprio autor (2015)

É possível notar através do Gráfico 4 que seis (6) dos dez (10) entrevistados apresentam a deficiência visual desde seu nascimento. Enquanto outros, como o entrevistado de número 3, por exemplo, atualmente tem 43 anos de idade, porém a deficiência surgiu há apenas 9 anos. Assim como:

- o entrevistado número 6 hoje tem 43 anos e a deficiência visual se acomete há 29 anos;
- o entrevistado número 7 tem hoje 42 anos e é deficiente visual há 16 anos;
- o entrevistado número 10 tem 49 anos de idade e sua deficiência visual foi adquirida há 25 anos.

Grau da Deficiência Visual

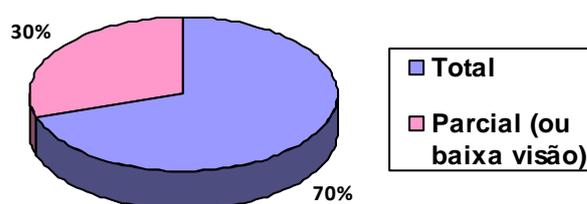


Gráfico 5:

Grau de Deficiência Visual: Parcial ou Total

Fonte: Próprio autor (2015)

Conforme o gráfico 5 é possível ver sete (7) entrevistados declara ter deficiência visual total, e apenas três (3) apresentam deficiência visual parcial (ou baixa visão).

Causas da Deficiência Visual

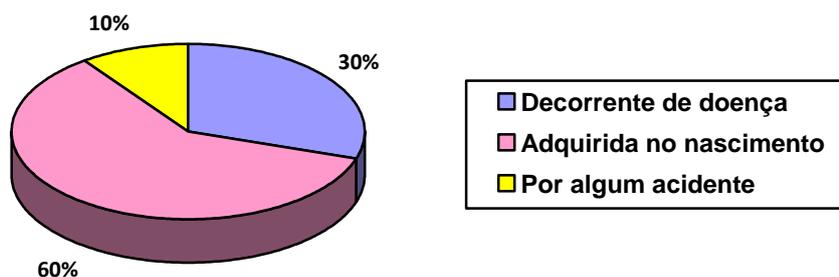


Gráfico 6: Causas da deficiência visual

Fonte: Próprio autor (2015)

É possível notar no Gráfico 6 que seis (6) dos dez (10) entrevistados declaram ter deficiência visual desde o nascimento, decorrente de problemas como o Glaucoma Congênito, Toxoplasmose, entre outros. Três (3) deles adquiriram a deficiência mais tarde, decorrente de problemas como Retinopatia Diabética, Glaucoma, Diabetes e descolamento de retina. Apenas um dos entrevistados adquiriu a deficiência visual (no caso, parcial) devido a algum trauma físico.

Pergunta 04: De que forma tomou conhecimento das tecnologias de apoio ao deficiente visual e há quanto tempo as utiliza?

Tempo de utilização de Tecnologias Assistivas

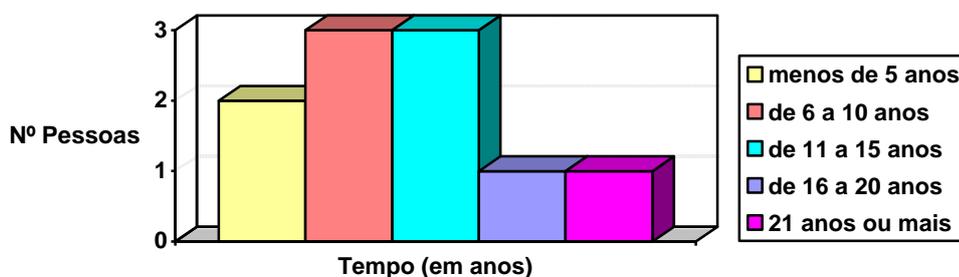


Gráfico 7: Tempo de utilização das tecnologias de apoio ao deficiente visual

Fonte: Próprio autor (2015)

De acordo com o gráfico 7, das dez (10) pessoas entrevistadas, duas (2) utilizam as tecnologias de apoio ao deficiente visual há menos de 5 anos; três (3) utilizam de 6 a 10 anos; três (3) utilizam de 11 a 15 anos; uma (1) pessoa utiliza de 16 a 20 anos e uma (1) utiliza estas tecnologias há 21 anos ou mais.

Quanto à forma como conheceram estas tecnologias, alguns entrevistados disseram que foi através de estudos (uns conheceram na escola, outros durante pesquisas referentes ao assunto, outros através de cursos). Outros conheceram tais tecnologias através de amigos, enquanto outros conheceram através de instituições e associações para deficientes visuais.

Um fato interessante é que duas (2) das pessoas entrevistadas tiveram a oportunidade de conhecer as tecnologias de apoio ao deficiente visual através de um curso ministrado pelo professor José Antonio dos Santos Borges, Coordenador Nacional do Projeto DOSVOX. Segundo os entrevistados, este curso aconteceu em Uberlândia (MG) com o objetivo de demonstrar estas tecnologias e o programa DOSVOX. Segundo o entrevistado número 9, esta experiência foi muito gratificante:

[...] Foi através de um convite que eu recebi para fazer um curso sobre essas tecnologias e por eu estar cursando pedagogia, minha professora achou ideal que eu fizesse porque iria me ajudar muito na faculdade. Isso foi no ano de 2000, quando Uberlândia recebeu o professor Antonio Borges do núcleo de computação eletrônica do Rio de Janeiro. Foi muito gratificante para mim, pois o contato com a acessibilidade me trouxe um mundo diferente no qual eu nunca havia tido contato.

Pergunta 05: Você utiliza celular (Sim, não, apenas aparelhos de outras pessoas, caso necessário)? Se sim, qual o sistema utilizado no aparelho (Android, IOS, outros)? E quais aplicativos que utiliza com mais frequência?

Dos dez (10) entrevistados, todos afirmam utilizar aparelhos celulares próprios. Os modelos variam de aparelhos antigos até os mais recentes, com diversos aplicativos, como mostra o gráfico a seguir:

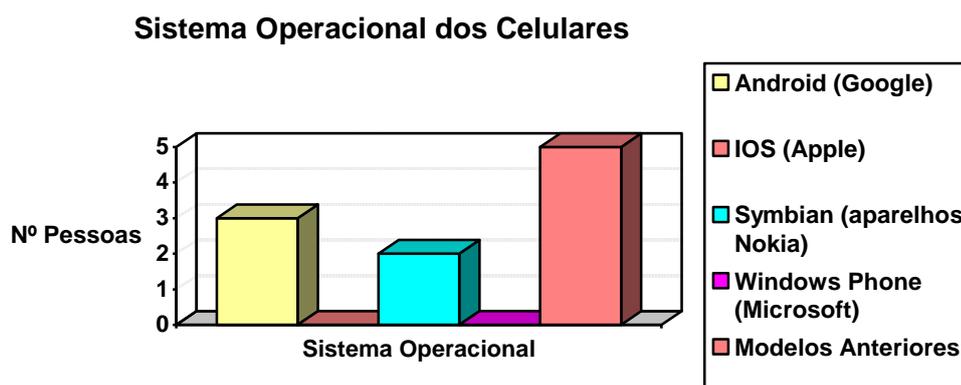


Gráfico 8: Sistema Operacional dos aparelhos celulares dos entrevistados
Fonte: Próprio autor (2015)

De acordo com os dados coletados, apenas três (3) utilizam celulares com sistema operacional *Android*; a maioria dos entrevistados utilizam aparelhos mais antigos, sendo dois (2) deles com celular de sistema operacional *Symbian* (sistema que foi recentemente descontinuado, porém, foi instalado nos aparelhos da Nokia até 2012) e cinco (5) deles utilizam modelos anteriores. Nenhum dos entrevistados possui aparelhos com outros sistemas (como o IOS ou *Windows Phone*, por exemplo).

Quanto aos aplicativos, como a maioria dos entrevistados possui celulares de modelos mais antigos, os aplicativos mais utilizados são os nativos do aparelho, ou seja, mensagens, relógios, agenda, chamadas, contatos, mídias, entre outros. Para os que possuem aparelhos mais modernos, o aplicativo utilizado com mais frequência foi o Facebook (rede social), segundo esta pesquisa.

Outros aplicativos foram citados, alguns de uso popular como o Messenger e Whatsapp (ambos para troca de mensagens), Twitter (rede social), Waze (GPS), e alguns específicos para deficientes visuais, como o Taptapsee (permite ao usuário tirar uma foto e o aplicativo “fala” a identificação dos componentes da foto tirada), e o Talkback (serviço de acessibilidade que ajuda o usuário com problemas de visão a interagir com o dispositivo).

Pergunta 06: Qual o sistema operacional utilizado em seu computador (*Windows*, *Mac OS* da Apple, outros) e quais tecnologias de apoio utiliza com maior frequência? (programas leitores ou ampliadores de tela, sintetizadores de voz, periféricos *Braille*, etc).

Todos os entrevistados afirmaram utilizar o sistema operacional *Windows* em seu computador, sendo que dois (2) disseram ser o *Windows 7*; os demais não especificaram.

Quanto às tecnologias assistivas, foram citados apenas os programas Leitores de Tela utilizados por cada um deles, sendo assim, o gráfico a seguir referem-se apenas a este tipo de *software*:

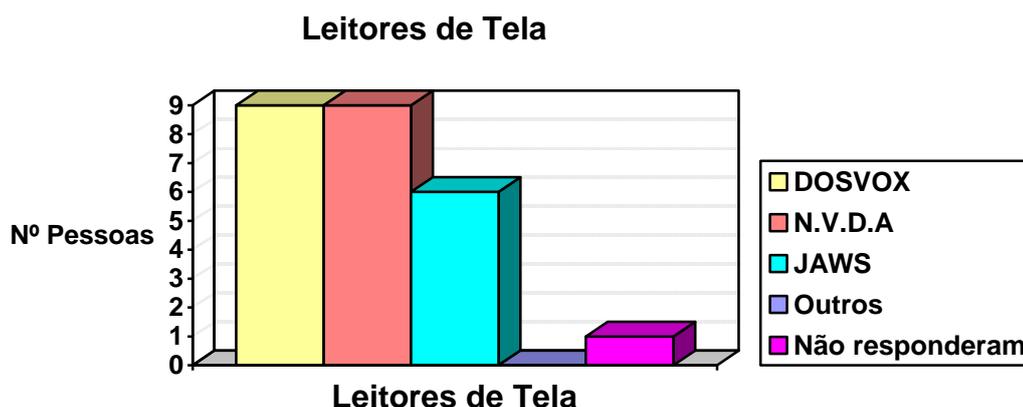


Gráfico 9: Leitores de Tela
Fonte: Próprio autor (2015)

A preferência dos usuários, como mostra o Gráfico 9 é pelos leitores de tela Dosvox, N.V.D.A e Jaws, sendo que:

- Nove (9) deles usam o Dosvox;
- Nove (9) utilizam o N.V.D.A.;
- Seis (6) utilizam o Jaws.

Apenas um (1) entrevistado não respondeu a esta questão e nenhum deles afirma utiliza outros *softwares* leitores de tela.

Os entrevistados geralmente utilizam de 2 a 3 leitores de tela em seu computador, direcionando cada um para uma função diferente, de acordo com o entrevistado número 9: “ Jaws [...] uso para Facebook, Skype, pesquisa Google, baixar músicas e vídeos [...] e o programa Dosvox que é onde entro nos *chats*, recebo e envio *e-mails*”.

Pergunta 07: Qual foi sua maior dificuldade ao começar a utilizar as tecnologias de apoio citadas na questão anterior?

A maioria dos entrevistados apresentou alguma dificuldade ao começar a utilizar as tecnologias de apoio. Somente dois (2) disseram não ter encontrado dificuldade alguma.

Para alguns entrevistados, o medo era uma grande dificuldade: medo de não conseguir aprender em sua nova condição, medo de não conhecer as teclas do computador, conforme mencionou o entrevistado número 4: "não tive muita diferença de muitos usuários, mas o meu medo era por não conhecer a capacidade de cada tecla do computador".

Para outros, navegar na *Internet* era uma dificuldade, devido a *sites* não acessíveis. Enquanto outros afirmaram que a falta de informações e de materiais específicos geraram dificuldades, como por exemplo, não saber como lidar com as ferramentas de apoio (tecnologias assistivas), falta de aulas gravadas, falta de material em *Braille*, porém, estas dificuldades foram minimizando ao passar do tempo, no decorrer do processo de utilização, conforme afirmou o entrevistado número 10. O entrevistado número 7 contou que melhorou seu desempenho depois que passou a ler manuais e também com a ajuda de amigos.

Outra dificuldade encontrada, segundo o entrevistado número 9, foi primeiramente em adquirir um computador, devido a questões financeiras, e depois quanto ao despreparo da cidade, que não oferecia cursos adequados aos deficientes visuais e também quanto ao despreparo dos cursos relacionados à informática, ao receber este público. Mas atualmente utiliza tecnologias acessíveis sem maiores dificuldades.

Pergunta 08: Ao navegar pela *Internet*, é possível encontrar tanto *sites* bem estruturados que priorizam a facilidade ao acesso, quanto *sites* totalmente fora dos padrões de acessibilidade. Cite alguns *sites* que conheça que apresentam melhores recursos aos deficientes visuais (se possível, descreva alguns destes recursos) e quais são mais limitados.

Dentre os *sites* que os entrevistados opinaram ser mais acessíveis estão:

- <http://www.mundocegal.com.br/node/3> (que de acordo com o entrevistado número 4, "é o maior portal de conteúdo acessível disponível no Brasil atualmente");
- <http://minhateca.com.br/> (*site* para armazenamento de arquivos na nuvem, programado por deficientes visuais, segundo o entrevistado número 5);
- <http://saci.org.br/> (rede eletrônica para difusão de informações sobre deficiência);
- <http://www.equipepositiva.com/> (*site* de notícias da cidade Três Pontas);
- <http://www.uol.com.br/> (*site* de notícias);
- <http://www.ufrj.br/> (*site* da Universidade Federal do Rio de Janeiro);
- <http://www.unicamp.br/unicamp/> (*site* da Universidade Estadual de Campinas);
- <http://www.portaldeacessibilidade.rs.gov.br/> (*site* da Fundação de Articulação e Desenvolvimento de Políticas Públicas para Pessoas com Deficiência e com Altas Habilidades no Rio Grande do Sul - FADERS);

Para os entrevistados, dentre os *sites* com acessibilidade mais limitada, estão:

- <https://www.facebook.com/> (rede social);
- <http://www.4shared.com/> (*site* de armazenamento e compartilhamento de arquivos gratuito);

- <http://www.vivo.com.br/> (concessionária de telefonia móvel e fixa, *Internet* banda larga e TV por assinatura);
- <http://enem.inep.gov.br/> (*site* para inscrição no ENEM);
- <https://www.youtube.com/> (*site* de exibição de vídeos);

Alguns entrevistados ainda comentaram sobre algumas características dos navegadores que também acabam influenciando na hora de acessar a *web*. Alguns deles disseram que preferem utilizar os navegadores Mozilla Firefox e *Internet Explorer* ao usar o Google Chrome. O entrevistado número 7 explica:

“O *Internet Explorer* e o Mozilla Firefox são os que mais utilizo, pois considero melhores quando vou fazer algum download, pois os leitores de tela informa a todo momento o progresso em percentual quando se estamos baixando algo, coisa que o Chrome não informa”.

O entrevistado número 2 ainda acrescenta que prefere o Mozilla Firefox pois este possui ferramenta que lê Captcha⁵.

Pergunta 09: Atualmente, você trabalha e/ou estuda? Se sim, descreva algumas atividades desempenhadas.

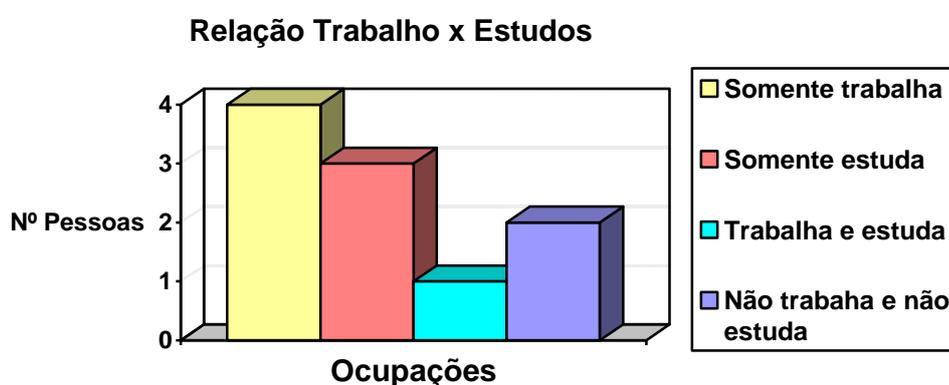


Gráfico 10: Relação Trabalho x Estudos
Fonte: Próprio autor (2015)

⁵ O termo é um acrônimo para “Completely Automated Public Turing Test to Tell Computers and Humans Apart” (teste de Turing público completamente automatizado para diferenciação entre computadores e humanos). É um teste imposto para que o usuário identifique letras distorcidas que aparecem em um campo, essa é a forma do computador comprovar que você é realmente um humano, uma vez que máquinas ou softwares mal intencionados não são capazes de responder a questão.

Nesta questão, o intuito era investigar até que ponto pessoas com deficiência visual conseguem ter uma vida normal, realizando com autonomia tarefas comuns ao dia a dia, como trabalhar e estudar. E mesmo com a limitação da visão, os entrevistados, em sua maioria, realizam estas tarefas. O Gráfico 10 mostra que atualmente, três (3) deles afirmaram estar no mercado de trabalho; três (3) estudam; dois (2) trabalham e estudam e somente dois (2) não se encontram no mercado de trabalho nem fazem algum curso atualmente, porém, afirmam que é uma situação temporária.

Dos estudantes entrevistados, alguns estudam por conta própria, realizando pesquisas em bibliotecas digitais, outros estão no ensino regular, porém realizam outras atividades, como por exemplo: estudar informática. Outro entrevistado ainda mencionou ser jogador de um esporte chamado *Goalball*⁶ (joga em Poços de Caldas – MG, há quase 100 km de sua cidade, Ouro Fino – MG, por ser o local onde há time para jogar).

Dos entrevistados que trabalham, pode-se observar que atuam em diversas e distintas áreas: técnico em informática/programador, empreendedor, auxiliar administrativo em faculdade privada, estagiários na área da educação infantil e EJA (Educação de Jovens e Adultos), professores, além disso, ainda há a realização de tarefas domésticas em seu lar.

Algumas destas pessoas ainda possuem formação superior, adquirida já mediante a condição de deficiente visual, como a entrevistada de número 9, que é formada em Pedagogia e atualmente trabalha como professora de alfabetização *Braille*. “Uso a acessibilidade para ajudar o aluno nos conteúdos escolares para que ele tenha melhor facilidade para realizar suas tarefas propostas pela sala de aula e para que ele possa ter um meio informatizado”, afirma.

⁶ O Goalball é um jogo desenvolvido exclusivamente para pessoas com deficiência visual. De cada lado da quadra tem um gol e os atletas são, ao mesmo tempo, arremessadores e defensores. O arremesso deve ser rasteiro e o objetivo é balançar a rede adversária. A bola possui um guizo em seu interior que emite sons para que os jogadores saibam sua direção. É um esporte baseado nas percepções tátil e auditiva, por isso não pode haver barulho no ginásio durante a partida, exceto no momento entre o gol e o reinício do jogo.

E através desta questão fica claro que a deficiência visual, apesar de ser uma barreira, não impede que uma pessoa siga uma carreira, como também é o caso da entrevistada de número 10:

“Sou professora na Rede Municipal de Ensino atuando há 19 anos com Atendimento Educacional Especializado para pessoas com deficiência visual em que alfabetizo crianças no Sistema de Leitura e Escrita em *Braille*, acompanho todos os conteúdos aplicados na sala comum, realizando também assessoria aos professores da sala comum, no sentido de melhor promover a inclusão do aluno com deficiência visual na sala comum. Nos atendimentos ao aluno, também desenvolvo as técnicas para o uso do Sorobã⁷, e as noções de informática adaptada.”.

Pergunta 10: Em sua opinião, de que forma o uso das tecnologias de apoio aos deficientes visuais facilitam na inclusão digital?

A opinião dos entrevistados é unânime: as tecnologias de apoio facilitam sim a inclusão digital. Quanto à forma como isso acontece, a maioria concorda com dois principais pontos:

- na autonomia ao acesso à informação;
- na interação com outras pessoas em qualquer lugar do mundo, socialização;

Muitos entrevistados também concordam que o uso destas tecnologias facilita suas vidas no cumprimento de atividades laborativas, em pesquisas, na realização de atividades simples no ambiente escolar e de trabalho. Além da possibilidade de poder buscar informações de cultura, lazer, dando independência ao usuário, conforme diz a entrevistada número 8: “A acessibilidade encontrada nos telefones/computadores e etc, nos dá total independência de ler, escrever uma

⁷ O sorobã, ou ábaco, é um instrumento de cálculo de procedência japonesa, adaptado para o uso de deficientes visuais. Seu uso é de valor reconhecido por professores especializados e pessoas cegas, e seu emprego na aprendizagem da Matemática faz parte do currículo do Ensino Fundamental para alunos com deficiência visual, sendo adotado pelo sistema educacional em todo território nacional.

mensagem, acessar *e-mail*, sem precisar que todos saibam de nossas informações pessoais”.

Porém, mesmo com toda esta facilidade que o uso destas tecnologias proporciona, ainda há pontos a serem melhorados para aprimorar esta autonomia, conforme explica o entrevistado número 7:

“Embora tenhamos dentro das tecnologias ferramentas capazes de nos prover uma autonomia na inclusão digital, [...] muitos *sites* tornam esse acesso com mais dificuldades, pois nas páginas da *web* traz informações que muitas vezes não temos acesso, mesmo com os nossos recursos. Então vejo que é necessário se aperfeiçoar tanto as nossas tecnologias, bem como a compreensão dos programadores de *sites* que dificultam o nosso acesso, enfeitando de imagens e figuras em todo o *site*”.

O entrevistado número 2 tem um pensamento semelhante, afirmando que muitos desenvolvedores de *softwares* pensam mais no visual do que na estrutura do programa. “O maior problema para isso [acessibilidade] acontecer é que os desenvolvedores de *softwares* não param pra pensar na acessibilidade do programa, e somente pensam em criar o mesmo, dando um pouco mais importância ao visual” afirma.

Pergunta 11: No que a possibilidade de inclusão digital favoreceu em seu desenvolvimento social?

Na questão anterior, muitos entrevistados disseram que a possibilidade de convívio social foi a maior forma de inclusão digital que a tecnologia pôde proporcionar e, se tratando desta interação, esta pergunta (11) aprofunda um pouco mais na questão do desenvolvimento de cada um no aspecto social, e para a maioria deles, o fator importante para este desenvolvimento foi mesmo a possibilidade de interação social (novos contatos e amizades), principalmente com outras pessoas também com deficiência visual.

Além disso, alguns ainda mencionaram a possibilidade de: formação, crescimento psicológico, desenvolvimento intelectual, ampliação de horizontes profissionais e educacionais, melhorias no desempenho laboral, melhorias na própria digitação e no relacionamento interpessoal.

Pergunta 12: Como tem sido a aceitação dos deficientes visuais por parte de pessoas com visão normal no mundo digital?

De maneira geral, a aceitação por parte de pessoas com visão normal tem sido positiva. Alguns entrevistados afirmam que interagem normalmente com este público; outros disseram que, apesar da interação normal, ainda existe muita curiosidade e dúvidas por parte das pessoas de visão normal quando conversam com um deficiente visual na *Internet*, devido a autossuficiência que estes apresentam hoje ao acessar a *web*; outros disseram que pode até surgir alguma dificuldade, porém, superável.

Apenas dois (2) dos entrevistados mencionaram que, apesar de se relacionar normalmente com pessoas de visão normal na *Internet*, a maior dificuldade está na falta de informação a este público quanto às tecnologias assistivas, pois geralmente não as conhecem e, conseqüentemente, não as aceitam bem.

Pergunta 13: Você acredita que as tecnologias disponíveis hoje em função dos deficientes visuais atende às necessidades deste público ou ainda existem barreiras?

Todos os entrevistados concordam que, apesar de as tecnologias atenderem algumas necessidades, ainda existem barreiras. Dois (2) dos entrevistados tocaram na questão de valores: o entrevistado número 5 afirma que os impostos sobre produtos de tecnologia assistiva importados, como máquinas em *Braille* e impressoras, são muito caros. Já a entrevistada número 8 diz que “algumas empresas de computadores/celulares, com sistemas mais acessíveis, põe seus produtos com preços altos no mercado, dificultando o acesso a esses sistemas acessíveis”.

Além dos valores, outra barreira muito mencionada foi a dificuldade na leitura de imagens. Três (3) entrevistados disseram haver necessidade de mais programas específicos para ler imagens, pois com os leitores de tela que utilizam, não são capazes de distingui-las.

Também foi mencionada a falta de acessibilidade em Macbooks (Apple), e o entrevistado número 7 ainda afirma: “Apesar do avanço das tecnologias, vejo que é necessário sim um aperfeiçoamento tendo em vista que as atualizações ocorrem de modo bem acelerado e nem sempre é possível, com o todo avanço das tecnologias, superar essas barreiras.”

Pergunta 14: O espaço desta questão será reservado a dicas, sugestões, críticas, comentários ou quaisquer informações relevantes referentes ao tema da pesquisa. Obrigada!

Esta questão foi de resposta opcional, porém de grande importância, pois este espaço foi utilizado tanto para divulgação de projetos desenvolvidos por eles, quanto agradecimentos e manifestações de como é possível melhorar a acessibilidade, como foi o caso da opinião da entrevistada número 3:

“Só a tecnologia não é suficiente para a acessibilidade de um DV [deficiente visual], é necessário consciência de todos os que o cercam e da sociedade, em promover a todo momento e lugares, possibilidades de se sentirem realmente incluídos”.

O entrevistado número 7 também se manifestou quanto a importância deste tipo de pesquisa:

“[...] trata-se de um tema bem recorrente nos dias atuais, e espero que com esse trabalho que você está desenvolvendo, nos possa de alguma forma trazer um resultado de positivo, sei que não depende apenas de você, mas que com um trabalho como este, as nossas autoridades vejam nós pessoas com algum tipo de deficiência como sendo um seguimento da sociedade, e [...] como pessoas ditas normais, também temos nossas necessidades e que somos consumidores que também pagamos nossos impostos que necessitamos ter os mesmos direitos como qualquer outra pessoa e que as políticas públicas que tanto falam, não fiquem apenas no papel”.

3.3. DISCUSSÃO

O resultado desta pesquisa foi satisfatório e ao mesmo tempo esclarecedor ao pesquisador. No início, a ideia era coletar dados sobre a forma como os

entrevistados acessavam a *web* através de seus computadores e celulares, e algo referente à acessibilidade e inclusão social, para fins estatísticos. No entanto, muita informação surgiu no decorrer do projeto e até mesmo algumas mudanças foram acrescentadas à pesquisa, de modo a direcionar o foco do projeto e aprimorar o trabalho realizado com os participantes.

A interação com os entrevistados, no começo, foi um pouco mais trabalhosa, devido à falta de prática ao utilizar o *chat* da rede SACI, e também para realizar o primeiro contato, pois, diferente do que se esperava, muitos usuários da rede em questão mantiveram-se em posição defensiva ou simplesmente não se dispuseram a participar da pesquisa para o projeto, por algum receio. Este impacto foi um tanto desconcertante a princípio, mas logo várias outras pessoas participaram de forma positiva, respondendo prontamente ao questionário e mais: indicando outros contatos confiáveis que poderiam também ajudar na realização da pesquisa, além de sugestões fortes quanto a alguns artifícios para entrar mais confortavelmente neste mundo até então inexplorado. Em pouco tempo, a maior parte das pessoas com as quais o contato se estendeu, compreendeu o foco da pesquisa, que ganhou forte apoio e interesse do público entrevistado.

Com base nos resultados, fica claro que a inclusão digital de deficientes visuais facilitou consideravelmente sua inclusão social, permitindo o acesso à informação e a socialização realizada de forma autônoma, além de atuar como grande facilitadora na realização de propostas laborais e educacionais.

Porém, ainda há barreiras a serem quebradas, principalmente quando se trata do acesso deles à *Internet*, e o que se espera deste projeto prático é a difusão desta condição em que o deficiente visual se encontra hoje, diante de tantas inovações e atualizações, no entanto, sem poder acompanhá-las na mesma velocidade.

Através da vasta quantidade de pesquisas realizadas para concluir este projeto, somada a entrevista realizada com deficientes visuais, foi possível notar que ainda falta incentivo e investimentos por parte do governo quando se trata de facilitar o acesso à informação para este público.

O que temos atualmente disponível, tanto em tecnologias assistivas quanto em *softwares* específicos, são propostas e iniciativas de próprios estudantes da área, de universidades, ou de institutos, associações, fundações e ONGs relacionadas, como foi o caso dos leitores de telas estudados (o DOSVOX, desenvolvido pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e o NVDA, desenvolvido por estudantes australianos da área da tecnologia). Outro exemplo recente de tecnologia assistiva desenvolvida por iniciativa particular, foi o projeto de óculos inteligentes para deficientes visuais, desenvolvido por estudantes pernambucanos (óculos que detectam eventuais obstáculos no caminho e avisam o usuário, podendo interagir com um aplicativo de celular; este projeto apresenta baixo custo e foi vencedor de premiação chancelada pela ONU em junho/2015).

É este tipo de iniciativa que oferece ao deficiente visual uma oportunidade de interagir melhor com o mundo ao seu redor, facilitando sua inclusão e possibilidade de crescimento pessoal e profissional, porém ainda carente de investimento governamental e privado.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos deste trabalho foram devidamente esclarecidos e a realização do projeto prático, sob a forma de pesquisa de campo, ajudou a tornar clara a ideia de que as tecnologias assistivas estão cumprindo seu papel, facilitando a acessibilidade de deficientes visuais às informações que o mundo digital lhes oferece, inclusive favorecendo em sua inclusão digital, porém, ainda há muitas barreiras no que se trata de *sites* acessíveis.

Realizar este estudo mostrou que muitas ações foram – e vem sendo – realizadas, visando potencializar este processo de inclusão, tanto que o próprio fato da pesquisa de campo deste projeto ser realizada através de diversos meios de comunicação via *Internet*, já demonstra que a acessibilidade está em processo de propagação. Mas enquanto *softwares* e *sites* forem projetados fora dos padrões de acessibilidade, infelizmente a *Internet* não será acessível a todos.

Muito tem se falado sobre a necessidade da acessibilidade, física e digital, no entanto, ainda são encontrados obstáculos para tornar este cenário de todo positivo. No entanto, as expectativas quanto ao futuro das tecnologias assistivas são positivas, visto que este assunto é recorrente.

Espera-se que este tipo de informação seja cada vez mais disseminado, no propósito de que, a cada dia, mais alternativas e soluções surjam em prol deste público, por parte governamental, por parte de desenvolvedores de *softwares* e *websites*, por parte de desenvolvedores de novas tecnologias assistivas, e por parte, é claro, da população no geral, pois, mesmo que o foco do projeto seja a acessibilidade *web*, vale lembrar que a acessibilidade também é física, e que se cada um tiver esta consciência, e ao menos passar esta ideia adiante, será grande e otimista a perspectiva de melhores oportunidades a este público.

O deficiente visual ainda necessita de projetos que visem melhorar sua qualidade de vida, além dos já mencionados neste trabalho. Há muito o que se desenvolver, em todas as áreas de estudos disponíveis além da informática, e estas áreas podem ser vastamente exploradas. Mas concentrando no foco deste trabalho,

acredita-se que este estudo venha com um potencial de estimular futuras investigações nesta área em específico, que é altamente significativa para diversas pesquisas. O deficiente visual ainda necessita de:

- Mais recursos para leitura de imagens (muitos *sites* sobrecarregam seu conteúdo com fotos e imagens, porém, não disponibilizam uma descrição adequada destas figuras, impossibilitando que o DV a interprete ou a adeque ao contexto do assunto);
- Equipamentos específicos com valores acessíveis (impressoras em *Braille*, por exemplo, não são encontradas sob fabricação nacional e, além do alto custo do equipamento em si, ainda há os impostos sobre o produto, além da falta de manutenção especializada no país);
- Mais divulgação na mídia a respeito da acessibilidade ao DV (apesar de ser um assunto recorrente, ainda há parte grande da população que desconhece o tema. Durante as pesquisas, foi possível notar esta falta de informação, diante de perguntas como “Mas cegos conseguem usar um computador? E como é possível que utilizem celular?”. A televisão seria um ótimo meio de divulgação deste tema para conscientização, sendo esta a mídia mais acessível a maior parte da população);
- Desenvolvimento de aplicativos, *softwares* e tecnologias de apoio relacionadas (desenvolvedores podem investir mais neste público ao desenvolver futuras tecnologias, sejam aplicativos para celulares, programas para computador ou até mesmo um novo equipamento, como foi o recente caso da *Blitab Technology*, empresa austríaca que trabalha atualmente em um protótipo do primeiro *tablet* em *Braille*, usando uma tecnologia que cria relevo tátil para mostrar gráficos e mapas para deficientes visuais e pessoas com visão reduzida (mais informações em: <http://blitab.com/>)).
- Cursos gratuitos sobre o tema (como o curso oferecido pelo *site* do eMAG, disponível on-line para aprimorar conhecimentos na área).

Ficam as sugestões de futuras propostas e uma positiva expectativa de novos projetos, visando o bem estar e autonomia do deficiente visual no mundo moderno.

REFERÊNCIAS

- ACESSIBILIDADE BRASIL. **O que é acessibilidade?** 2014. Disponível em: <<http://www.acessibilidadebrasil.org.br/joomla/o-que-e-acessibilidade>>. Acesso em: 30 mar. 2015.
- ACESSIBILIDADE VIRTUAL: Informação ao alcance de todos. Disponível em: <<http://acessibilidade.bento.ifrs.edu.br/>>. Acesso em: 27 jun. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Citação:** NBR-10520/ago - 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.
_____. **Referências:** NBR-6023/ago. 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.
- BORGES, Antonio José. **Dosvox - Um Novo Acesso dos Cegos à Cultura e ao Trabalho.** 2005. INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. Disponível em: <<http://www.ibr.gov.br/?itemid=100>>. Acesso em: 28 jun. 2015.
- BORGES, Antonio. **PROJETO DOSVOX.** 2002. Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>>. Acesso em: 14 set. 2014.
- CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana H.; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade - Conhecimentos, Métodos e Aplicações.** São Paulo: Novatec Editora, 2007.
- DECRETO PRESIDENCIAL. **DECRETO Nº 5.296 DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 02 outubro 2014.
- DUARTE, Amauri. **Acessibilidade para Daltônicos na Web:** Daltonismo. 2015. Disponível em: <<http://www.daltonicos.com.br/daltonico/daltonismo.html>>. Acesso em: 04 jun. 2015.
- EMAG. **Curso eMAG / Desenvolvedor.** Disponível em: <<http://emag.governoeletronico.gov.br/cursodesenvolvedor/index.html>>. Acesso em: 04 abr. 2015.
- EMAG. **eMAG - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico.** 2014. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Disponível em: <<http://emag.governoeletronico.gov.br/>>. Acesso em: 04 abr. 2015.
- FERRAZ, Reinaldo. **Acessibilidade, HTML5, WAI/ARIA.** 2012. W3C Escritório Brasil. Disponível em:

<<http://www.w3c.br/pub/Agenda/PalestraFrontinRio2012AcessibilidadeHtml5Waiaria/Apresentacao-wai-aria-html5-frontinrio2012.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2015.

FONSECA, Regina Célia Veiga da. **Metodologia do Trabalho Científico** (edição digital). Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009. p.11-22. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&id=jtP-KupagtcC&q=Regina+C%C3%A9lia+Veiga+da#v=snippet&q=pesquisa%20descritiva&f=false>>. Acesso em: 13 abril 2013.

FUNDAÇÃO BRADESCO. Disponível em: <<http://www.fb.org.br/>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

FUNDAÇÃO DORINA. **Deficiência visual**. Disponível em: <<http://www.fundacaodorina.org.br/deficiencia-visual/>>. Acesso em: 14 set. 2014.

GOVERNO ELETRÔNICO. **Padrões Web em Governo Eletrônico e-PWG: Cartilha de Usabilidade**. 2010. Disponível em: <<http://epwg.governoeletronico.gov.br/cartilha-usabilidade>>. Acesso em: 21 set. 2014.

HISTÓRIA da *Internet*. 2004. Disponível em: <<http://www.suapesquisa.com/Internet/>>. Acesso em: 21 set. 2014.

IBGE. **Censo 2010: escolaridade e rendimento aumentam e cai mortalidade infantil**. 2012. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/pt/noticias-censo?id=3&idnoticia=2125&view=noticia>>. Acesso em: 30 set. 2014.

INTERNET. **O que é ARPANET**. <<https://sites.google.com/site/sitesrecord/o-que-e-arpamet>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

IPL. **Legislação para a WEB**. Unidade de Ensino a Distância, Instituto Politécnico de Leiria. PORTUGAL. Disponível em: <<http://ued.ipleiria.pt/id/normas/>>. Acesso em: 23 jun. 2015.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003. 270 p.

NIELSEN, Jakob. **Usability 101: Introduction to Usability**. Disponível em <<http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>>. Acesso em 21 set 2014.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na Web - Projetando Websites com qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 395 p.

NVDA. **Comunidade Portuguesa do NVDA**. 2014. Disponível em: <<http://www.nvda.pt/>>. Acesso em: 06 abr. 2014.

PEROSI, Marcel. **DOSVOX**: o sistema pensado nas pessoas com deficiência visual. 2014. Disponível em: <<http://artigos.softonic.com.br/dosvox-sistema-operacional-pessoas-deficiencia-visual>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

QUEIROZ, Marco Antonio de. **Acessibilidade web: tudo tem sua primeira vez - Parte I**. 2008. Disponível em: <<http://www.acessibilidadelegal.com/13-tudotem.php>>. Acesso em: 02 abr. 2015.

REDE SACI. **Acessibilidade Virtual**: Aspectos de acessibilidade em páginas *Web* consideram a variedade de contextos de interação que podem estar relacionados a diversos tipos de deficiência dos usuários. Disponível em: <<http://saci.org.br/?modulo=akemi&metro=1725>>. Acesso em: 01 abr. 2015.

REDE SACI. **Bate-papo SACI na Intervox**: *Chat* que surgiu na SACI no ano 2000 está novamente aberto. 2009. Disponível em: <<http://saci.org.br/index.php?modulo=akemi¶metro=25311>>. Acesso em: 24 mai. 2015.

ROCHA, Heloisa V.; BARANAUSKAS, Maria Cecília. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador**. INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - 2003. Disponível em <<http://pan.nied.unicamp.br/?q=content/design-e-avalia%C3%A7%C3%A3o-de-interfaces-humano-computador>>. Acesso em 07 março 2013.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4ª ed. rev. atual. Florianópolis/SC: UFSC, 2005, p.18-28. Disponível em: <http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm_3439.pdf>. Acesso em: 13 abril 2013.

ULIANA, Cleverson Casarin. **NVDA - Software Livre - Leitor de Tela para Windows**. 2008. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/nvda>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

W3C Brasil. **SOBRE O W3C**. 2011. Disponível em: <<http://www.w3c.br/Home/WebHome>>. Acesso em: 18 set. 2014.

W3C. **Introdução à Acessibilidade na Web**: O que é acessibilidade à *Web*. 2005. Esta é a tradução da nota do W3C "Introduction to *Web Accessibility*" publicado no *site* do W3C.. Disponível em: <<http://www.maujor.com/w3c/introwac.html>>. Acesso em: 21 set. 2014.

W3C. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0**. 2014. Tradução Autorizada em Português do Brasil. Disponível em: <<http://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-br/>>. Acesso em: 29 mar. 2015.

APÊNDICE A - Pesquisa sobre acessibilidade web e inclusão digital e social

Segue o questionário utilizado na entrevista dos deficientes visuais:

Meu nome é Cecília Ortega Tablas, tenho 28 anos e sou estudante da área da Tecnologia da Informação. Este questionário é parte de meu trabalho de conclusão do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (Fatec - Americana/SP) e tem o intuito de abordar o relacionamento dos deficientes visuais com o mundo digital, levantando dados sobre a inclusão digital e social dos deficientes visuais e de que forma a tecnologia pode melhorar o seu acesso à informação.

É um questionário anônimo e o resultado final será enviado a cada participante por e-mail.

Peço, por gentileza, que responda com o maior número de informações possíveis, será fundamental para o resultado final da pesquisa. Desde já, agradeço muito a colaboração!

1) Qual a sua idade e sexo?

2) Em qual cidade/estado você mora?

3) Há quanto tempo a deficiência visual teve início em sua vida e qual seu grau (parcial ou total)? E quais as causas? (descreva se o problema ocorre desde o nascimento, ou se foi provocado por algum acidente ou decorrente de alguma doença)

4) De que forma tomou conhecimento das tecnologias de apoio ao deficiente visual e há quanto tempo as utiliza?

5) Você utiliza celular (Sim, não, apenas aparelhos de outras pessoas, caso necessário)? Se sim, qual o sistema utilizado no aparelho (*Android*, *IOS* da *Apple*, outros)? E quais aplicativos que utiliza com mais frequência?

6) Qual o sistema operacional utilizado em seu computador (*Windows*, *Mac OS* da Apple, outros) e quais tecnologias de apoio utiliza com maior frequência? (programas leitores ou ampliadores de tela, sintetizadores de voz, periféricos *Braille*, etc).

7) Qual foi sua maior dificuldade ao começar a utilizar as tecnologias de apoio citadas na questão anterior?

8) Ao navegar pela *Internet*, é possível encontrar tanto *sites* bem estruturados que priorizam a facilidade ao acesso, quanto *sites* totalmente fora dos padrões de acessibilidade. Cite alguns *sites* que conheça que apresentam melhores recursos aos deficientes visuais (se possível, descreva alguns destes recursos) e quais são mais limitados.

9) Atualmente, você trabalha e/ou estuda? Se sim, descreva algumas atividades desempenhadas.

10) Na sua opinião, de que forma o uso das tecnologias de apoio aos deficientes visuais facilitam na inclusão digital?

11) Em que a possibilidade de inclusão digital favoreceu em seu desenvolvimento social?

12) Como tem sido a aceitação dos deficientes visuais por parte de pessoas com visão normal no mundo digital?

13) Você acredita que as tecnologias disponíveis hoje em função dos deficientes visuais atende às necessidades deste público ou ainda existem barreiras?

14) O espaço desta questão será reservado à dicas, sugestões, críticas, comentários ou quaisquer informações relevantes referente ao tema da pesquisa. Obrigada!

ANEXO A - Recomendações de acessibilidade WCAG 2.0

As WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*) são as recomendações de acessibilidade para conteúdo da *Web*, ou seja, são diretrizes que explicam como tornar o conteúdo *Web* acessível a todas as pessoas.

Foram desenvolvidas pelo consórcio W3C - *World Wide Web*, através do WAI (Iniciativa de Acessibilidade na *Web*), em colaboração com pessoas e organizações em todo o mundo.

A versão 1.0 foi lançada em 5 de maio de 1999 e a versão 2.0 em 11 de dezembro de 2008.

Documentos da WAI - *Web Accessibility Initiative*:

- WCAG: para conteúdo *Web*
- ATAG - Authoring Tool Accessibility Guidelines: para ferramentas de autoria, editores HTML, content management systems (CMS), blogs, wikis, etc.
- UAAG - User Agent Accessibility Guidelines: para navegadores *Web*, media players e outros agentes de usuário
- WAI-ARIA - Accessible Rich *Internet Applications* Suite: aplicações *Web* ricas e acessíveis (desenvolvidas com Ajax, por exemplo)

Estrutura

O documento WCAG 2.0 está estruturado em quatro princípios, cada qual contendo recomendações. As recomendações possuem critérios de sucesso que devem ser seguidos. Para seguir os critérios de sucesso, são disponibilizadas técnicas específicas.

4 princípios

- 1º Princípio: Perceptível - a informação e os componentes da interface do usuário têm de ser apresentados aos usuários em formas que eles possam perceber.
- 2º Princípio: Operável - Os componentes de interface de usuário e a navegação têm de ser operáveis.
- 3º Princípio: Compreensível - A informação e a operação da interface de usuário têm de ser compreensíveis.
- 4º Princípio: Robusto - O conteúdo tem de ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma concisa por diversos agentes do usuário, incluindo recursos de tecnologia assistiva.

Recomendações pertencentes a cada princípio

1º Princípio: Perceptível

- Fornecer alternativas textuais para qualquer conteúdo não textual
- Fornecer alternativas para multimídia
- Criar conteúdo que possa ser apresentado de modos diferentes sem perder informação ou estrutura
- Tornar mais fácil aos usuários a visualização e audição de conteúdos incluindo as separações das camadas da frente e de fundo

2º Princípio: Operável

- 2.1 Fazer com que todas as funcionalidades estejam disponíveis no teclado
- 2.2 Prover tempo suficiente para os usuários lerem e usarem o conteúdo
- 2.3 Não projetar conteúdo de uma forma conhecida por causar ataques epiléticos
- 2.4 Prover formas de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar onde se encontram

3º Princípio: Compreensível

- 3.1 Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível
- 3.2 Fazer com que as páginas da *Web* apareçam e funcionem de modo previsível
- 3.3 Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros

4º Princípio: Robusto

- 4.1 Maximizar a compatibilidade entre os atuais e futuros agentes do usuário, incluindo os recursos de tecnologia assistiva

Critérios de sucesso

Para cada recomendação existem critérios de sucesso, que são pontos específicos que devem ser atingidos. Exemplo:

- Recomendação 3.3 - Assistência de Entrada: Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros
- Critério de sucesso 3.3.1 - Identificação do Erro: Se um erro de entrada for automaticamente detectado, o item que apresenta erro é identificado e o erro é descrito ao usuário por texto. (Nível A)

E para cada critério de sucesso estão disponíveis técnicas específicas com exemplos de como o objetivo do critério pode ser atingido e testado.

Cada critério de sucesso é indicado por um nível de conformidade, que pode ser A, AA ou AAA:

- Nível A: barreiras mais significativas de acessibilidade. Estar em conformidade apenas com os critérios de nível A não garante um *site* altamente acessível;
- Nível AA: estar em conformidade com todos os critérios de sucesso de nível AA garante um *site* bastante acessível, ou seja, o *site* será acessível para a maioria dos usuários, sob a maior parte das circunstâncias e utilizando-se a maioria das tecnologias.

- Nível AAA: o nível de conformidade triplo A é bastante meticuloso, ou seja, visa garantir um nível otimizado de acessibilidade. A maioria dos critérios de sucesso de nível AAA refere-se a situações bastante específicas, normalmente objetivando refinar os critérios de sucesso de nível AA. Manter uma conformidade com certos critérios de sucesso de nível AAA pode ser um processo custoso e, às vezes, de difícil implementação. No entanto, muitos *sites* não possuem conteúdo que se aplica aos critérios de sucesso de nível AAA.

ANEXO B - Recomendações de acessibilidade eMAG

Além das WCAG 2.0 - *Web Content Accessibility Guidelines*, utilizadas internacionalmente, muitos países desenvolveram seus próprios documentos com recomendações de acessibilidade.

O governo brasileiro, seguindo o exemplo de outros países, desenvolveu suas próprias diretrizes, reunidas no documento chamado de eMAG.

O eMAG – Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico – é um documento com recomendações a serem consideradas para que o processo de acessibilidade dos sítios e portais do governo brasileiro seja conduzido de forma padronizada e de fácil implementação.

- Pragmático (estruturado de acordo com os problemas a serem abordados);
- Dividido por áreas de atuação;
- Padronização de funcionalidades.

O eMAG 3.1 surgiu da parceria firmada entre o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (Departamento de Governo Eletrônico) e o Projeto de Acessibilidade Virtual do IFRS (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul).

A versão 3.1 do eMAG foi desenvolvida tomando como base a WCAG 2.0, outros documentos internacionais de acessibilidade, além de pesquisas realizadas no âmbito do projeto de acessibilidade virtual e com o auxílio de pessoas com deficiência.

Estrutura

Parte 1 – Introdução

- O acesso de pessoas com deficiência
- Sobre as versões do eMAG
- Alterações na versão 3.1
- Legislação

Parte 2 – O processo para desenvolver um sítio acessível

- Primeiro passo: Padrões *Web*
- Segundo passo: Recomendações de Acessibilidade
- Terceiro passo: Avaliação de Acessibilidade
- Manutenção da acessibilidade
- Recursos, ferramentas e leitura complementar

Parte 3 – Recomendações de acessibilidade (divisão por Seções)

- Marcação (9 recomendações)
- Comportamento (7 recomendações)
- Conteúdo / Informação (12 recomendações)
- Apresentação / *Design* (4 recomendações)
- Multimídia (5 recomendações)
- Formulários (8 recomendações)
 - Total: 45 recomendações

Parte 4 – Elementos padronizados de acessibilidade digital no Governo Federal

- padroniza elementos de acessibilidade que devem ter características em comum em todas as páginas do governo federal, como:

- atalhos,
- barra de acessibilidade,
- mapa do sítio,
- página de acessibilidade, entre outros.

Parte 5 – Práticas desaconselhadas

Parte 6 – Glossário