



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

MÉTODO PRELIMINAR DE AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE WEB  
ATRAVÉS DA IDENTIFICAÇÃO DE ITENS CRÍTICOS COM A PARTICIPAÇÃO  
DE USUÁRIOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL TOTAL

Letícia Seixas Pereira

Orientadora

Simone Bacellar Leal Ferreira

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

AGOSTO DE 2014

MÉTODO PRELIMINAR DE AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE WEB  
ATRAVÉS DA IDENTIFICAÇÃO DE ITENS CRÍTICOS COM A PARTICIPAÇÃO  
DE USUÁRIOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL TOTAL

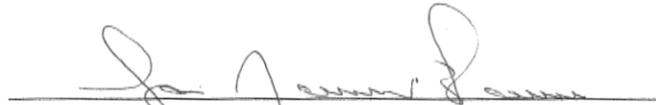
Leticia Seixas Pereira

DISSERTAÇÃO APRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE PELO PROGRAMA DE PÓS-  
GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO  
DO RIO DE JANEIRO (UNIRIO). APROVADA PELA COMISSÃO  
EXAMINADORA ABAIXO ASSINADA.

Aprovada por:



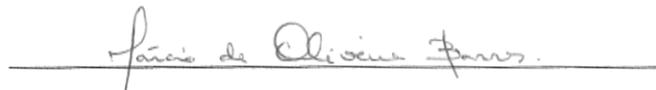
Simone Bacellar Leal Ferreira, D.Sc (Orientadora) – UNIRIO



José Roberto de Souza Blaschek, D.Sc – PUC Rio



Julio Cesar Sampaio do Prado Leite, D.Sc – PUC Rio



Márcio de Oliveira Barros, D.Sc – UNIRIO

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

AGOSTO DE 2014

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à minha querida orientadora Simone Bacellar Leal Ferreira, pelo apoio e estímulo durante todo o trajeto percorrido. Obrigada por ter feito mais do que deveria e, muitas vezes, mais do que poderia no papel de orientadora para que eu concluísse mais essa etapa.

Agradeço aos meus pais, Cláudia e Marcelo, por serem incansáveis no que diz respeito à minha evolução e crescimento. Por todas as palavras de incentivo, por todos os percalços no caminho superados para que sempre pudéssemos ser mais.

À minha irmã Ana, companheira de jornada e que, mesmo quando longe, está sempre comigo. Sempre me dando a mão para que caminhemos juntas.

Aos familiares queridos, meus tios Jorge e Salete, por estarem sempre do meu lado, incentivando e torcendo a cada etapa, bem como meu primo Rafael, e minhas avós e avôs por todo os obstáculos que percorreram em suas vidas.

Às minhas amigas que compreenderam todos os diversos momentos de ausência e desabafos, sempre me dando palavras de carinho e incentivando a chegar mais longe.

Agradeço a toda equipe da Unirio por todos esses anos de aprendizagem e aos professores presentes na banca, meu agradecimento especial por terem aceito o convite.

Aos meus companheiros de mestrado que muito admiro pela persistência e história de cada um, entretanto um agradecimento especial ao Hélio, meu grande parceiro ao longo desse tempo, pelos debates e sugestões.

À todos os participantes do estudo de caso que se disponibilizaram para contribuir com a minha pesquisa e, principalmente ao professor Rodrigo por prontamente se por a disposição para acompanhar todos os participantes e avaliações realizadas.

PEREIRA, Leticia Seixas. Método preliminar de avaliação de acessibilidade web através da identificação de itens críticos com a participação de usuários com deficiência visual total. UNIRIO, 2014. 122 páginas. Dissertação de Mestrado. Departamento de Informática Aplicada, UNIRIO.

## RESUMO

Cada vez mais a internet torna-se indispensável para a disseminação de informações e prestações de serviços, assim é necessário assegurar que os conteúdos disponibilizados através dessas tecnologias sejam orientados à acessibilidade, garantindo o acesso de qualquer pessoa e evitando que algum grupo de perfil de usuário seja impedido de usufruir desses benefícios.

Atualmente, no Brasil, mais de 6 milhões de pessoas possuem algum tipo de deficiência visual severa, constituindo uma grande parte da população que deve ser considerada ao projetar uma interface. Para assegurar que essas pessoas tenham acesso às informações disponibilizadas na web é necessário remover as barreiras existentes nas páginas através de abordagens diversas já criadas, desde recomendações para o desenvolvimento até validações de sites existentes.

A existência de problemas na navegação que só são detectados durante a interação nas páginas faz com que avaliações com usuários sejam essenciais para garantir a acessibilidade do site. Assim, nesse contexto, a presente pesquisa utiliza trabalhos anteriores encontrados na literatura e avaliações de acessibilidade web a fim de identificar as barreiras comumente encontradas por usuários com deficiência visual total, bem como propor recomendações para otimizar o processo de avaliação.

O estudo realizado envolveu a participação de um grupo de especialistas para priorizar e classificar os problemas descritos na literatura e, além disso, contou com a realização de avaliações de acessibilidade web com a participação de usuários com deficiência visual total. Assim, o resultado da análise dos dados obtidos gerou uma lista de quinze itens críticos, bem como uma lista de recomendações para a condução de avaliações de acessibilidade web com a participação de usuários com deficiência visual total.

**Palavras-chave:** acessibilidade, avaliação de acessibilidade web, deficientes visuais.

## ABSTRACT

Over the years the internet has become essential to spread information and services over the world, therefore is necessary to ensure that the content provided through this technology is guided to universal accessibility, preventing that a group of users is precluded from enjoying this benefits.

Nowadays, in Brazil, over 6 million people have some kind of a severe visual impairment; they consist in a large proportion that must be considered when developing an interface. In order to ensure the access of those people to all information provided online is necessary to remove existing barriers on the websites through several approaches already created, since recommendations to the development to validations of existing websites.

The issues on navigating through the web that are detected only during the user's interactions on the sites, creates a need to evaluate this user's interactions aiming to ensure the web accessibility. So, in this scenery, this study uses previous researches on the subject and web accessibility rates in order to identify those barriers commonly founded by these users with total visual impairment, as well as to come up with a list of recommendations in order to optimize the evaluation process.

This dissertation was attended by a group of specialists to prioritize and rate this issues described in the literature and, also included accessibility evaluations with the participation of users with visual impairment. Therefore, a list of fifteen critical items was made as a result of the data analyses, as a list of recommendations on the conduction on accessibility evaluations with user with total visual impairment.

**Keywords:** accessibility, web accessibility evaluation, visually impaired users.

## Índice

<b>1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1	Problema de pesquisa .....	2
1.2	Objetivo.....	3
1.2.1	Objetivos intermediários.....	3
1.3	Relevância da pesquisa.....	4
1.4	Estrutura da dissertação .....	5
<b>2</b>	<b>Acessibilidade na web .....</b>	<b>6</b>
2.1	Tecnologias assistivas .....	7
2.2	Diretrizes de acessibilidade .....	8
2.2.1	WCAG .....	8
2.2.2	e-Mag .....	10
2.3	Avaliações de acessibilidade web.....	11
2.3.1	Métodos de avaliação de acessibilidade.....	11
2.4	Trabalhos relacionados .....	24
2.5	Aplicação do método Delphi .....	27
<b>3</b>	<b>Método de pesquisa .....</b>	<b>32</b>
3.1	Etapas da pesquisa.....	32
3.1.1	Escolha do método a ser utilizado .....	32
3.1.2	Escolha do perfil dos usuários como foco do estudo.....	33
3.1.3	Elaboração do estudo de caso .....	33
3.1.4	Análise de resultados .....	37
3.2	Limitações da pesquisa.....	38
<b>4</b>	<b>Aplicação do método Delphi.....</b>	<b>39</b>
4.1	Reunir grupo de especialistas .....	39
4.2	Identificar alternativas .....	40
4.3	Fases.....	47
4.3.1	Delphi Fase 1 – Limitar alternativas.....	48
4.3.2	Análise de respostas da fase 1.....	49
4.3.3	Delphi Fase 2 – Classificar alternativas.....	50
<b>5</b>	<b>Avaliação com o usuário .....</b>	<b>52</b>
5.1	Seleção dos participantes.....	52
5.2	Escolha do site a ser utilizado no estudo.....	56
5.3	Local de realização das avaliações.....	57

<b>5.4</b>	<b>Avaliação piloto.....</b>	<b>58</b>
5.4.1	Roteiro do teste piloto.....	58
5.4.2	Condução do teste piloto.....	60
<b>5.5</b>	<b>Avaliações finais.....</b>	<b>63</b>
5.5.1	Roteiro final dos testes.....	63
5.5.2	Condução dos testes.....	65
<b>5.6</b>	<b>Análise das avaliações.....</b>	<b>82</b>
<b>6</b>	<b>Análise de dados .....</b>	<b>84</b>
<b>6.1</b>	<b>Análise dos resultados encontrados na avaliação com os usuários .....</b>	<b>84</b>
6.1.1	Usuário 1.....	84
6.1.2	Usuário 2.....	86
6.1.3	Usuário 3.....	87
6.1.4	Usuário 4.....	88
6.1.5	Usuário 5.....	89
<b>6.2</b>	<b>Frequência de barreiras encontradas nas avaliações .....</b>	<b>90</b>
<b>6.3</b>	<b>Lista final de itens críticos.....</b>	<b>92</b>
<b>6.4</b>	<b>Recomendações para avaliações com usuários com deficiência visual total.....</b>	<b>93</b>
<b>7</b>	<b>Considerações finais.....</b>	<b>99</b>
7.1	Trabalhos futuros .....	101
	<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>103</b>
	<b>Anexo I.....</b>	<b>108</b>
	<b>Anexo II.....</b>	<b>113</b>
	<b>Anexo III.....</b>	<b>116</b>
	<b>Anexo IV.....</b>	<b>117</b>
	<b>Anexo V.....</b>	<b>119</b>
	<b>Anexo VI.....</b>	<b>123</b>

## Índice de figuras

Figura 1: Etapas do método Delphi adaptado de (MUNARETTO et al., 2013). .....	30
Figura 2: Função exercida pelos participantes do painel de especialistas. Fonte: Coleta de dados. ....	39
Figura 3: Nível de formação dos participantes do painel de especialistas. Fonte: Coleta de dados. ....	40
Figura 4: Avaliações de acessibilidade realizadas pelos participantes do painel de especialistas. Fonte: Coleta de dados. ....	40

## Índice de tabelas

Tabela 1: Aspectos a serem considerados ao planejar um estudo com o método Delphi (WORRELL et al., 2012). .....	31
Tabela 2: Erros recorrentemente reportados em avaliações de acessibilidade com a participação de usuários com deficiência visual total. ....	46
Tabela 3: Resposta dos especialistas após a primeira fase do Delphi. ....	49
Tabela 4: Listagem final de itens críticos após a primeira fase do Delphi. ....	49
Tabela 5: Listagem final de itens críticos priorizados após a segunda rodada Delphi... ..	50
Tabela 6: Perfil dos participantes do estudo. ....	53
Tabela 7: Experiência de uso com a internet dos participantes da pesquisa. ....	53
Tabela 8: Frequência de utilização da internet dos participantes da pesquisa. ....	53
Tabela 9: Leitor de tela utilizado pelos participantes da pesquisa. ....	54
Tabela 10: Browser utilizado pelos participantes da pesquisa. ....	54
Tabela 11: Hábitos de navegação dos participantes da pesquisa. ....	55
Tabela 12: Local de acesso da internet pelos participantes. ....	55
Tabela 13: Dificuldades na navegação relatada pelos participantes da pesquisa. ....	56
Tabela 14: Tarefas executadas nos site selecionados durante o teste piloto. ....	59
Tabela 15: Tarefas executadas nos sites selecionados. ....	64
Tabela 16: Erros da lista de itens encontrados na navegação do usuário 1. ....	84
Tabela 17: Erros da lista de itens encontrados na navegação do usuário 2. ....	86
Tabela 18: Erros da lista de itens encontrados na navegação do usuário 3. ....	87
Tabela 19: Erros da lista de itens encontrados na navegação do usuário 4. ....	88
Tabela 20: Erros da lista de itens encontrados na navegação do usuário 5. ....	89
Tabela 21: Frequência de problemas encontrados seguindo a lista de itens críticos elaborada no Capítulo 4. ....	90
Tabela 22: Frequência dos novos problemas encontrados durante as avaliações realizadas com os usuários. ....	91
Tabela 23: Lista de itens críticos reestruturada após as avaliações realizadas com os usuários. ....	92

# 1 Introdução

Acessibilidade corresponde ao direito de qualquer pessoa poder usufruir de produtos, serviços e informações que pertençam a uma vida em sociedade, independente de suas capacidades físico-motoras, perceptivas, culturais e sociais (FERREIRA; NUNES, 2008).

Assim, considerando que em 2010, mais de 18% da população brasileira relatou possuir algum nível de deficiência visual (IBGE, 2012), uma internet acessível, que permita às pessoas participarem ativamente da sociedade, é essencial para garantir oportunidades iguais a todos. Além disso, cada vez mais a acessibilidade web deixa de ser apenas uma questão social, tornando-se também uma questão legal em diversos países (PARMANTO, 2008).

Atualmente, os projetos de desenvolvimento web possuem um grande papel para contribuir com uma internet mais inclusiva e, sabendo da relevância atual da internet, pode-se considerar que esse artefato seja mais eficaz ao permitir o acesso de qualquer pessoa, independente de suas deficiências ou qualquer outro tipo de restrição (FREIRE et al., 2008).

No caso de deficientes visuais, muitas abordagens visam facilitar o acesso aos computadores, focando, majoritariamente, na apresentação da informação através de dispositivos auditivos. Esse grupo de alternativas auditivas são chamados de softwares leitores de tela que, por sua vez, apresentam a informação através de uma voz sintetizada, permitindo que muitos deficientes visuais consigam interagir com os computadores (PARMANTO, 2008).

Um dos passos para promover a acessibilidade é a remoção de barreiras que possam impedir a realização de atividades cotidianas (DIAS, 2006). Existem diversas recomendações e diretrizes para orientar o desenvolvimento de sistemas acessíveis, como

por exemplo o Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) e o modelo de acessibilidade Brasileiro (e-Mag). Para verificar se os sites estão em conformidade com essas diretrizes, existem programas para avaliar automaticamente o nível de acessibilidade de páginas web (FERREIRA; NUNES; et al., 2012).

A avaliação de uma página, além de programas validadores, deve ser feita com a participação de humanos, entretanto, não só por especialistas, mas também por usuários com deficiências diversas. Essa avaliação ajuda na identificação de barreiras de acessibilidade adicionais que não são facilmente descobertas por uma validação automática ou por um especialista. Ao entender os reais problemas de acessibilidade, os projetistas de interfaces podem implementar soluções eficazes, facilitando também o acesso para todos os usuários, ou seja, melhorando de maneira geral a usabilidade de seu site (W3C, 2010).

No contexto apresentado, o presente estudo identificou trabalhos que abordassem avaliações de acessibilidade web com a participação de usuários com deficiência visual total, visando a identificação dos problemas comumente encontrados por eles durante a navegação nos sites. A partir disso, essas barreiras foram classificadas por especialistas de modo a selecionar as consideradas mais críticas durante processos de avaliação.

Juntamente a isso, uma avaliação foi conduzida, com a participação de usuários com deficiência visual total, focando nos problemas mais críticos, selecionados na etapa anterior. Assim, com esses resultados em mãos, foi possível realinhar a lista, resultando em uma lista final, de acordo com as observações realizadas.

Em seguida, recomendações foram geradas para que os profissionais, ao conduzirem avaliações de acessibilidade web, focassem sua execução na identificação/verificação das barreiras mais comuns durante a interação dos usuários com o perfil selecionado, otimizando esse processo e objetivando a detecção de barreiras nas páginas a serem avaliadas.

## **1.1 Problema de pesquisa**

Mesmo após as avaliações automáticas e as realizadas por especialistas, os usuários ainda são capazes de identificar problemas de acessibilidade não previamente detectados (BACH, 2009). Para isso, a literatura recomenda o uso de métodos de avaliação de

usabilidade com foco em acessibilidade, adaptando o protocolo utilizado para o contexto correspondente, entretanto, essas modificações a serem feitas não são especificadas (CAPRA et al., 2012).

Assim, para a realização de avaliações de acessibilidade web com a participação de usuários com deficiência cria-se uma subjetividade, possuindo referências de como conduzir os testes, entretanto, o que deve ser avaliado, efetivamente, fica de acordo com o avaliador.

Considerando que um caminho importante para a acessibilidade web é melhorar o conhecimento e compreensão através de pesquisas (PARMANTO, 2008), torna-se necessário entender como esses usuários interagem com os sites e quais são os problemas encontrados por eles a fim de focar os esforços para remoção dessas barreiras.

## **1.2 Objetivo**

A presente pesquisa tem como objetivo, a partir de um levantamento bibliográfico, de uma classificação e priorização com especialistas e uma posterior análise feita com a participação de usuários com deficiência visual total, elaborar uma lista de pontos críticos, com a finalidade de criar recomendações para apoiar avaliações de acessibilidade web com ênfase nesse tipo de grupo de usuários.

### **1.2.1 Objetivos intermediários**

Para atingir o objetivo principal, foi preciso também atingir os seguintes objetivos intermediários:

- Escolher um método a ser utilizado que permita a seleção e classificação de itens críticos relatados na literatura;
- Selecionar trabalhos anteriores que identifiquem barreiras encontradas por usuários com deficiência visual total em avaliações de acessibilidade web;
- Classificar e priorizar os problemas identificados na literatura a partir da opinião de um grupo de especialistas em acessibilidade;
- Identificar usuários com deficiência visual total para participarem do estudo de caso, garantindo que todos obtenham uma experiência prévia na navegação de sites para que a aprendizagem da tecnologia não consistisse em uma limitação;

- Realizar avaliações de acessibilidade web com a participação de usuários com deficiência visual total identificando os problemas encontrados por eles durante a condução dos testes;
- Analisar dificuldades encontradas durante as avaliações, associando com as selecionadas pelos especialistas;
- Propor possíveis recomendações para otimizar o processo de avaliação de acessibilidade web com a participação de usuários com deficiência visual total, focando nos problemas frequentemente encontrados.

### **1.3 Relevância da pesquisa**

Mesmo com o progresso de técnicas para a inclusão da questão de acessibilidade nos processos de desenvolvimento, muitos sistemas web ainda são considerados inacessíveis. Muitas das pessoas envolvidas nessas etapas podem não saber como lidar com problemas de acessibilidade por não terem conhecimento suficiente sobre as técnicas atuais e/ou como utilizá-las. A necessidade do conhecimento de como essas pessoas acessam as páginas web torna-se crucial para o desenvolvimento de abordagens para a acessibilização dos sites (FREIRE et al., 2008).

Muitas avaliações de acessibilidade focam apenas na conformidade com os padrões como, por exemplo, o estabelecido pelo W3C. Considerando a importância dessa etapa, existem muitos benefícios na inclusão de avaliar as páginas também com usuários reais a fim de observar como os sites se comportam e funcionam com essas pessoas para melhor entender as barreiras encontradas por eles (W3C, 2010).

Utilizando-se três fontes de informações diferentes – pesquisa bibliográfica, grupo de especialistas e usuários – pode-se levantar uma gama de barreiras presentes na navegação de usuários com deficiência visual total, permitindo um maior conhecimento sobre as dificuldades encontradas por eles e, com isso, sugerir recomendações para a realização de avaliações de acessibilidade web com a participação desse perfil de usuário.

Essas contribuições visam beneficiar os avaliadores, proporcionando um maior conhecimento sobre esse tipo de interação e quais pontos devem ser, prioritariamente, analisados durante uma avaliação, permitindo uma otimização do processo. Além disso,

permitem também a identificação de barreiras que só são detectadas através da interação dos usuários.

#### **1.4 Estrutura da dissertação**

O Capítulo 1 (Introdução) apresenta uma introdução sobre assunto tratado na dissertação, seguido do problema, objetivos final e intermediários além da relevância e a delimitação do escopo da pesquisa.

O Capítulo 2 (Acessibilidade na *web*) apresenta o referencial teórico sobre acessibilidade web e como ela pode ser avaliada e assegurada.

O Capítulo 3 (Método de pesquisa) descreve o método utilizado na pesquisa, detalhando as etapas realizadas, bem como suas limitações.

O Capítulo 4 (Aplicação do método Delphi) descreve a execução da aplicação do método Delphi, detalhando suas etapas e resultados.

O Capítulo 5 (Avaliação com o usuário) descreve toda a etapa da avaliação com os usuários, detalhando a seleção dos participantes, bem como seus perfis e etapas executadas. Além disso, também analisa previamente os resultados encontrados nessas avaliações.

O Capítulo 6 (Análise de dados) apresenta a análise e interpretação dos dados obtidos, além da lista de recomendações gerada.

O Capítulo 7 (Considerações finais) apresenta conclusões sobre a pesquisa realizada e possíveis trabalhos futuros.

## 2 Acessibilidade na web

O crescimento do uso das tecnologias têm contribuído para uma grande mudança nas atividades econômicas e sociais, aumentando não só a qualidade de vida das pessoas, como a competitividade e produtividade entre as empresas (GONÇALVES et al., 2012). A internet representa um grande papel em várias áreas, tornando essencial fornecer igualdade de acesso a todos. Por isso, qualquer pessoa deve ser capaz de interagir com o conteúdo e a informação disponibilizada e participar ativamente da sociedade (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012; GONÇALVES et al., 2012). Além disso, a *web* é um recurso cada vez mais importante nos vários aspectos da sociedade, como educação, empregos, governo, comércio, saúde e lazer. É essencial que seja um meio aberto a todos, provendo igual acesso e oportunidade inclusive para pessoas com deficiência (W3C, 2014a).

É inegável a importância da internet para a disseminação das informações, sendo essencial a inclusão de pessoas com deficiência nesse processo, interagindo e contribuindo com a web (HARPER; CHEN, 2011). Porém, novas tecnologias e novas implementações, que criam websites cada vez mais estimulantes, (BROWN et al., 2011), se não forem orientadas à acessibilidade, podem deixar um grupo de usuários em desvantagem (HARPER; CHEN, 2011) visto que uma web mais acessível permite que esses indivíduos participem mais ativamente da sociedade (W3C, 2014a).

Acessibilidade consiste no direito de qualquer pessoa usufruir de produtos, serviços e informações independente de suas capacidades físico-motoras, perceptivas, culturais e sociais (FERREIRA; NUNES, 2008). Disponibilizando conteúdos de forma flexível e pensando em diferentes grupos de usuários, beneficia pessoas com algum tipo de deficiência e com restrições tecnológicas (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012). Cada vez mais a acessibilidade está se tornando uma questão legal, além de simplesmente um

problema social, como por exemplo os USA, Canadá, Austrália, Brasil e a UE, entre outros, estão criando leis específicas para assegurar o direito de acesso de todos (PARMANTO, 2008).

Existem milhões de pessoas com deficiências que não possuem total acesso à Internet. A maioria dos sites e softwares possui barreiras de acessibilidade que prejudicam ou impossibilitam seu uso por muitos desses usuários (W3C, 2014a). Essas barreiras podem ser causadas pela construção inadequada das páginas, levando a uma interação pobre e de difícil entendimento (PARMANTO, 2008).

## **2.1 Tecnologias assistivas**

O termo Tecnologia Assistiva (Assistive Technology) refere-se a ferramentas ou recursos que proporcionam maior autonomia e/ou habilidades funcionais para pessoas com deficiências. Para permitir o acesso de uma maior variedade de grupos de usuários, essas tecnologias, também chamadas de “Tecnologia Adaptativa” e “Tecnologia de Apoio”, tornam as interfaces mais acessíveis de diversas maneiras (FERREIRA; NUNES, 2008), facilitando o uso do computador por pessoas com diversos tipos de deficiências (PARMANTO, 2008).

Algumas tecnologias que auxiliam a utilização de páginas por deficientes visuais incluem, entre outros: a) Leitores de tela que captam a informação exibida na tela e, a partir do código que a originou, disponibilizam o mesmo conteúdo com som, através de sintetizadores de voz; b) Navegadores textuais que exibem os textos e links, omitindo imagens, banners etc.; c) Navegador com voz, ferramenta que já possui um sintetizador incluído, disponibilizando o conteúdo já em forma sonora (FERREIRA; NUNES, 2008).

Algumas pessoas possuem limitações de movimentos, podendo utilizar um mouth stick, que através do sopro ou da sucção enviam comandos ao computador, levando mais tempo para realizar uma tarefa. Além disso, alguns usuários podem fazer uso apenas do mouse ou do teclado, tendo dificuldades em clicar em pequenas áreas, pular grandes blocos de texto e outras tarefas rotineiras (W3C, 2014a).

Pessoas com deficiências diversas acessam os sites de diferentes maneiras (W3C, 2014a), porém a maioria das tecnologias assistivas funciona satisfatoriamente bem, desde que essas páginas estejam bem construídas (PARMANTO, 2008). Apenas a partir de uma

página construída corretamente as tecnologias assistivas podem possuir uma interação completa e eficaz com o conteúdo disponibilizado (HARPER; CHEN, 2011).

## **2.2 Diretrizes de acessibilidade**

### **2.2.1 WCAG**

Em 1999, o WAI (Web Accessibility Initiative), iniciativa de acessibilidade do comitê W3C (World Wide Web Consortium) lançou a primeira versão do WCAG (Web Content Accessibility Guidelines), sendo uma grande referência de acessibilidade (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012). Esse conjunto de recomendações foi criado com o objetivo de prover um único padrão para conteúdos web acessíveis que atenda às necessidades dos indivíduos, organizações e governos internacionais. O WCAG fornece itens para tornar a web mais acessível para pessoas com deficiências, incluindo os conteúdos, como textos e imagens, e estruturas de códigos e de apresentação referentes à construção da página (W3C, 2014a).

- **WCAG 1.0**

Em maio de 1999 o WCAG 1.0 foi anunciado pelo W3C contendo catorze diretrizes e 65 itens de verificação que guiam a construção das páginas e dos conteúdos, esse padrão internacional auxilia a disposição de informações para todos os grupos de usuários (LI et al., 2012).

- **WCAG 2.0**

Em dezembro de 2008 o W3C anunciou uma nova versão do WCAG, baseado nas diretrizes já existentes, totalmente compatível com a versão anterior, facilitando possíveis migrações. O WCAG 2.0 inclui o suporte a novas tecnologias além do HTML, diferenciando-se do WCAG 1.0. Além disso, tem como objetivo ser melhor compreendido e ter seus testes e implementação facilitados (LI et al., 2012).

O WCAG 2.0 fornece quatro guias para garantir a disponibilização do conteúdo para vários grupos de usuário. *Princípios* que fornecem a base para a acessibilidade web, lista de *Diretrizes* direcionada a cada princípio, *Critérios de Sucesso* para cada diretriz a ser testada e documentos contendo *Técnicas e Aconselhamentos* para cada diretriz e critérios de sucesso (W3C, 2008).

Para garantir que qualquer indivíduo acesse e utilize o conteúdo web disponibilizado por uma página, as diretrizes e critérios de sucesso foram criados baseados nos seguintes princípios (W3C, 2008; LI et al., 2012):

- **Perceptibilidade:** determina que componentes da interface e as informações contidas nela devem ser apresentados ao usuário de maneira que eles consigam perceber. O conteúdo disponibilizado deve ser claro e perceptível, com isso todos os elementos multimídias devem possuir um equivalente textual, a cor do fundo da página e do texto devem ser claramente diferenciados e as informações devem ser independentes da estrutura da página;
- **Operabilidade:** princípio que estabelece que o usuário deve ser capaz de operar e navegar através dos componentes da interface. As informações presentes na página devem poder ser acessadas através de apenas um dispositivo, como o teclado;
- **Compreensão:** define que as informações e operações da interface devem ser de fácil compreensão para que o usuário entenda o conteúdo disponibilizado;
- **Robustez:** estabelece que o usuário deve ser capaz de acessar o conteúdo através de tecnologias assistivas, por isso, o conteúdo deve ser interpretado da mesma maneira por diversos tipos de agentes.

Cada diretriz contida nas duas versões do WCAG, possui um ponto de verificação referente, explicando como aplicar essa recomendação em cada ponto do site correspondente. A maioria desses pontos possui um nível de prioridade, representando a importância da aplicação desse item, podendo ser classificado em três escalas (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012; GONÇALVES et al., 2012; W3C, 2014a):

- Itens classificados com nível de prioridade 1 são aqueles que devem ser atendidos para garantir que um ou mais grupos de usuários possam acessar o conteúdo disponível, ou seja, sem o cumprimento desses itens esse acesso pode ser impossível;
- Itens classificados com nível de prioridade 2 são aqueles que devem ser atendidos para evitar que um ou mais grupos tenham dificuldades em acessar o conteúdo disponível, ou seja, o cumprimento desses itens remove barreiras significativas de acessibilidade;

- Itens classificados com nível de prioridade 3 são aqueles que podem ser atendidos para evitar que um ou mais grupos tenham dificuldades em acessar o conteúdo disponível, ou seja, sem o cumprimento desses itens alguns usuários podem ter dificuldades em acessar alguns conteúdos presentes no site.

De acordo com o seguimento dessas recomendações, os sites são classificados em níveis de conformidade atendidos. Ao seguir todos os itens de prioridade 1, o site é classificado como nível 'A', o seguimento dos itens de prioridade 1 e 2 classifica o site como 'AA' e, ao atender todos os níveis de prioridades o site recebe a classificação de 'AAA' (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012).

### **2.2.2 e-Mag**

Através de trabalhos realizados comparando normas de acessibilidade adotadas em vários países além das regras e pontos de verificação utilizados pelo W3C, o governo brasileiro elaborou o e-Mag – Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico.

Com o objetivo de gerar recomendações para padronizar os portais do governo brasileiro, o e-Mag permite o desenvolvimento de páginas que, além de seguirem padrões internacionais de acessibilidade, são coerentes com as necessidades brasileiras (FERREIRA; NUNES, 2008).

Sua primeira versão foi aberta para consulta pública em 18 de janeiro de 2005, porém, em dezembro do mesmo ano o e-Mag sofreu algumas alterações e teve sua versão 2.0 disponibilizada (FERREIRA; NUNES, 2008; BRASIL, 2011).

Alguns problemas encontrados nessa versão 2.0 levaram a revisão do documento e, juntamente com novas pesquisas na área de acessibilidade web e apoiando-se na versão 2.0 do WCAG, foi elaborada a versão 3.0 do e-Mag, ainda visando atender as prioridades brasileiras e trazendo mais abrangência para a acessibilidade do governo brasileiro na web (BRASIL, 2011).

Para garantir o acesso de qualquer pessoa à web vários fatores devem ser considerados, por isso o e-Mag divide o processo de desenvolvimento de um site acessível em três passos (BRASIL, 2011):

- Padrões web: É necessário garantir que qualquer sistema de acesso à informação interprete o conteúdo adequadamente e da mesma forma. Através dos padrões de desenvolvimento web (codificação) definidos pelo W3C, evita-se códigos com comportamento imprevisíveis que impeçam e/ou dificultem o acesso;
- Diretrizes ou recomendações de acessibilidade: Além dos padrões de codificação é necessário seguir as diretrizes e recomendações de acessibilidade para a criação de conteúdo descritas tanto no WCAG quanto no e-Mag (no âmbito nacional). Essas diretrizes e recomendações ajudam no desenvolvimento de sites acessíveis;
- Avaliação de acessibilidade: Para garantir a acessibilidade de uma página já construída de acordo com os padrões web e com as diretrizes e recomendações de acessibilidade é necessário a realização de testes. Para isso, podem ser utilizado os validadores automáticos, softwares ou serviços que ajudam a validar o cumprimento das recomendações de acessibilidade (serão detalhados mais a frente). Além disso, o e-Mag estabelece que deve ser realizada uma validação manual, que, nesse caso, é realizado utilizando checklists de validação humana e, também é citado a importância da inclusão de usuários reais para avaliar a acessibilidade da página.

## **2.3 Avaliações de acessibilidade web**

Para a identificação de problemas de usabilidade e acessibilidade do sistema são realizadas avaliações de interfaces que, através de um processo sistemático de coleta de dados, a execução de tarefas computacionais pelos usuários são analisadas (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012).

Essas avaliações podem ser realizadas com a presença de usuários, sendo chamadas de “Métodos de observação” ou “Testes com os usuários”, ou sem o envolvimento dos mesmos, sendo denominadas de “Métodos de inspeção” ou “Métodos analíticos” ou “Prognósticos”. A partir disso, é possível obter informações sobre a qualidade de uma interface, identificar problemas de interação, verificar conformidade com diretrizes e padrões de acessibilidade etc. (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012).

### **2.3.1 Métodos de avaliação de acessibilidade**

### **2.3.1.1 Avaliação com ferramentas automáticas**

Os métodos de avaliação de acessibilidade também podem ser conceituados de acordo com a aderência do site às diretrizes de acessibilidade. Para isso são utilizadas ferramentas de avaliação automática de acessibilidade web. Esses programas fazem uma verificação no código HTML das páginas fornecidas em relação ao cumprimento das regras estabelecidas. A partir disso, relatórios podem ser gerados com a lista de problemas encontrados a serem corrigidos para que o site esteja acessível (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012).

Em ambas as diretrizes, já detalhadas anteriormente (WCAG e e-Mag), é especificado que a validação automática não é suficiente para determinar a acessibilidade de um site, sendo essencial a realização de testes com humanos, incluindo avaliações com o envolvimento de especialistas e usuários com deficiências. As avaliações automáticas são capazes de verificar a aderência do site às diretrizes, porém, não identifica problemas de usabilidade focados em acessibilidade de um grupo específico de pessoas (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012).

Esses programas de software ou serviços online podem ser utilizados em vários estágios do desenvolvimento. Além disso, auxiliam na identificação e correção de barreiras de acessibilidade presentes nos sites, e na determinação do nível de conformidade com as diretrizes (W3C, 2005a). Devem ser utilizados como suplemento à avaliação humana (SLATIN; RUSH, 2003), pois não consideram os aspectos da interação, podendo um site ter sido analisado pela ferramenta e estar em conformidade com as diretrizes, mas não ser acessível a algum usuário (BACH et al., 2009).

Para selecionar o tipo de ferramenta automática a ser utilizada, deve-se levar em conta alguns itens como o processo de desenvolvimento utilizado, complexidade e tamanho do website e experiência e conhecimento da equipe de desenvolvimento (W3C, 2005a).

Para a verificação das regras e recomendações estabelecidas tanto pelo WCAG como pelo e-Mag foi criado o *daSilva*, software nacional desenvolvido pela iniciativa “*Acessibilidade Brasil*”. Os sites que foram avaliados e aprovados pelo programa recebem um selo de certificação indicando o nível de acessibilidade promovida (FERREIRA; NUNES, 2008).

Além do *daSilva* destacam-se também uma série de outros validadores disponibilizados pelo W3C (W3C, 2006).

### **2.3.1.2 Métodos propostos pelo W3C**

Segundo o W3C existem cinco abordagens diferentes para avaliação de sites para acessibilidade (W3C, 2013a).

1. Revisão inicial de acessibilidade web;
2. Avaliação de conformidade com as diretrizes;
3. Avaliações para contextos específicos;
4. Avaliações envolvendo usuários com deficiências;
5. Avaliações envolvendo especialistas.

Das cinco avaliações propostas, serão melhor detalhadas as etapas de revisão inicial de acessibilidade web e as avaliações envolvendo usuários com deficiências, por serem utilizadas no caso proposto nessa pesquisa.

#### **1. Revisão inicial de acessibilidade web**

Através da utilização do recurso da revisão preliminar é possível identificar rapidamente alguns problemas de acessibilidade iniciais. Os itens para verificação não possuem a intenção de servir como uma avaliação definitiva e sim cobrir alguns problemas de acessibilidade através de simples etapas e, por isso ainda é possível a identificação de barreiras de acessibilidade mesmo com todas as recomendações atendidas (W3C, 2014b).

Como a presente pesquisa baseia-se na revisão inicial, a seguir são listados e posteriormente detalhados os itens de verificações para os aspectos da página a ser analisada (W3C, 2014b):

- a) Título da Página;
- b) Textos alternativos para imagens;
- c) Cabeçalhos;
- d) Taxa de contraste;
- e) Redimensionamento de texto;
- f) Acesso através do teclado e foco visual;
- g) Formulários, labels e erros;

- h) Multimídias alternativas;
- i) Validação de estrutura básica.

a) Título da Página

Os títulos das páginas são muito importantes para orientação, informando aos usuários onde estão e quais páginas estão abertas ao mesmo tempo em seus navegadores. Quando utilizando um software leitor de tela, é a primeira informação passada ao usuário quando ele muda de ou entra em uma página.

Para esse item ser satisfeito é necessário que os títulos atribuídos às páginas descrevam adequadamente o conteúdo disponibilizado. Além disso é necessário checar a unicidade daquele título dentro do site, garantindo que nenhuma página possua o mesmo título, podendo assim ser distinguida por esse atributo.

b) Textos alternativos para imagens

Textos alternativos são utilizados por pessoas que não conseguem ver as imagens disponibilizadas no conteúdo de uma página web. Esse atributo fornece o propósito de uma imagem (fotos, ilustrações, gráficos etc.).

A verificação desse item consiste em garantir que todas as imagens contidas no site possuem descrição alternativa apropriada. O texto deve ser funcional e fornecer uma experiência equivalente ao usuário que o acessa.

c) Cabeçalhos

Os cabeçalhos são utilizados muitas vezes para delimitar seções de informações, através de diferenças visuais (como tamanhos e cores de fonte).

Para que esse atributo esteja disponível para todos é necessário checar se toda página possui ao menos um cabeçalho. Além disso, todos os textos visualmente apresentados como cabeçalho devem possuir sua codificação e marcação adequada, além de uma hierarquia consistente em todas as páginas, ou seja, a apresentação e conteúdo dos níveis de cabeçalho devem ser coerentes para todo o site. É necessário também verificar que os textos marcados como cabeçalho são, conceitualmente, uma delimitação de seção.

#### d) Taxa de contraste

O contraste entre as cores de uma página é muito importante para algumas pessoas com algumas deficiências visuais não totais, pois, muitas vezes, esses usuários não conseguem visualizar o conteúdo caso o contraste das cores utilizadas no fundo da página e nos textos não seja suficiente.

É necessário que as páginas possuam uma taxa de contraste mínimo de 4.5:1 para os textos normais. Para verificar o contraste das páginas o W3C cita três maneiras: através de ferramentas que disponibilizam todas as taxas de contraste disponíveis na página; através de ferramentas de seleção de cor tipo eye-drop que, ao selecionar a cor do texto e do fundo exibe a taxa de contraste daquela combinação e, por último, a opção de exibir a página em preto e branco e, assim, o próprio revisor pode avaliar diretamente.

#### e) Redimensionamento de texto

Algumas pessoas necessitam aumentar o tamanho do conteúdo para acessar as informações ali dispostas. Para isso é necessário garantir que, ao aumentar o tamanho da fonte, todo o texto disponível na página aumente, não desapareça e/ou seja cortado. Além disso os outros elementos das páginas (imagens, tabelas, formulários etc.) não devem se sobrepor e continuar visíveis e funcionais. Além disso é desaconselhável o rolamento horizontal, que faz com que parte do conteúdo não esteja visível.

#### f) Acesso através do teclado e foco visual

O uso exclusivo do teclado e/ou tecnologias que fazem uso de comandos do teclado para navegação (ex: navegação por voz) é muito comum por pessoas com deficiências diversas, por isso o site a ser avaliado deve permitir o acesso a todas as funcionalidades e ações através do teclado.

O foco do teclado deve permanecer sempre visível e seguir uma ordem lógica através dos elementos das páginas e, para isso, é necessário verificar se: o usuário consegue distinguir o elemento selecionado através de um foco claramente visível enquanto navega entre eles; todos os elementos (links, formulários, botões e controles de mídia) estejam acessíveis através da tecla <tab>; ao acessar um menu drop-down as setas do teclado permitem navegar entre as opções e não disparam nenhuma nova ação e todas

as imagens que possuam links possuam foco visual sejam passíveis de acesso pelo teclado.

#### g) Formulários, labels e erros

Ao realizar a avaliação de um formulário, alguns itens devem ser verificados:

- Acesso através do teclado: todos os elementos devem ser acessíveis através do teclado, seguindo as descrições fornecidas na verificação anterior, inclusive os itens contidos em menus drop-down;
- Labels: todos os elementos do formulário devem estar adequadamente descritos com seus atributos *“label”*, *“for”* e *“id”* e, além disso, as labels dos elementos devem estar posicionados corretamente (a esquerda de elementos como caixas de texto e menus drop-down e a direita de radio buttons e checkboxes);
- Campos obrigatórios e outras instruções: todos os campos de preenchimento obrigatório do formulário devem estar claramente indicados de maneira não só visual (ex: distinção de cor) mas também seus indicadores devem estar contidos adequadamente na marcação do campo correspondente. Ainda, todas as instruções necessárias para o preenchimento do formulário devem ser fornecidas antes de serem necessárias (ex: instruções gerais de preenchimento devem ser posicionadas antes do formulário e, para campos específicos, devem estar incluídas dentro da marcação do elemento);
- Tratamento de erros: fornecer instruções para a o entendimento do erro e preenchimento para todos os formulários que possuem validações e verificações que possam gerar erros; a mensagem de indicação deve ser facilmente localizada (de preferência antes do formulário) e, no caso de ser gerado algum, os campos já preenchidos devem ser mantidos dessa maneira para evitar que o usuário tenha que reescrever todos os dados já fornecidos.

#### h) Multimídias alternativas

Informações em áudio não estão disponíveis para pessoas com algum tipo de deficiência auditiva, a não ser que possuam uma alternativa como legendas e textos alternativos. Da mesma forma, informações disponibilizadas através de vídeos não estão acessíveis para pessoas com deficiências visuais (total ou parcial) quando não possuem alternativa auditiva ou textual.

Para realizar a avaliação preliminar de elementos multimídia presentes na página é necessário verificar cinco itens:

- Acesso através do teclado: é necessário realizar o item de verificação "*Acesso através do teclado*" garantindo o acesso do elemento através do teclado exclusivamente e sua atribuição de identificação adequada;
- Controle de início automático: o W3C indica que os áudios não devem ser iniciados automaticamente ao abrir uma página, porém, caso isso seja necessário, é importante garantir que pare após três segundos e possua controles para pausar e parar o som e aumentar e diminuir o volume;
- Legendas: a maioria dos vídeos disponibilizados atualmente possui a opção de legendas automáticas, porém muitas delas não são consideradas acessíveis por não serem precisas o suficiente. Para as legendas disponibilizadas pelos vídeos é necessário checar se estão em sincronia com o conteúdo falado (se for o caso) e se possuem identificação dos emissores no decorrer do vídeo. Além disso os outros sons emitidos, como sons ambientes, também devem ser incluídos;
- Transcrição: o fornecimento de legendas e transcrição é considerado como uma boa prática, porém, não é obrigatório. As transcrições e legendas, quando incluídas, devem estar localizadas próximas dos vídeos e áudios ou de seus links de acesso. Deve-se garantir que todos os sons contidos (incluindo sons ambientes) devem estar presentes, assim todas as informações contidas no vídeo estarão disponíveis através do texto;
- Descrição auditiva: para as mídias disponibilizadas através de vídeos é necessário uma alternativa para usuários com deficiências visual. Essa alternativa pode ser fornecida através de uma descrição auditiva ou descrição textual a ser lida pelo leitor de tela

#### i) Validação de estrutura básica

Enquanto todos os outros itens de verificação se baseiam no WCAG 2.0, essa verificação é mais ampla, focada na avaliação da página inteira e sua interação ao invés de um elemento isolado.

Para essa etapa é necessário desabilitar todas as imagens e folhas de estilo (CSS) e, se possível, linearizar a página e/ou tabela. A partir disso, o revisor deve verificar se,

após essas alterações, a página continua fazendo sentido e as informações dispostas estão na ordem correta para a leitura e seus blocos possuem cabeçalhos adequados. Além, é preciso verificar se os textos alternativos das imagens omitidas também são coerentes.

## 2. Avaliação de conformidade com as diretrizes

Essa avaliação consiste em uma abordagem para determinar o grau de conformidade de um site com o WCAG e deve ser feita idealmente após uma revisão preliminar e a remoção de barreiras iniciais (W3C, 2013b).

Para isso, a avaliação de conformidade é dividida em cinco etapas, detalhadas a seguir:

- a) Definição do escopo da avaliação;
- b) Navegação pelo site;
- c) Seleção de páginas representativas;
- d) Avaliação das páginas selecionadas;
- e) Relato dos resultados obtidos na avaliação.

### a) Definição do escopo da avaliação

Essa etapa inclui a definição de o que deve ser incluído na avaliação, qual a sua meta e o nível de prioridade (A, AA ou AAA) a ser atingido.

### b) Navegação pelo site

Ao explorar o site a ser avaliado deve-se identificar e selecionar as páginas e funcionalidades mais importantes, conteúdos disponibilizados, elementos e tecnologias identificados etc.

### c) Seleção de páginas representativas

Essa seleção consiste na escolha de amostras de páginas representativas para o site. Recomenda-se incluir páginas mais acessadas, páginas que possuam funcionalidades relevantes (principalmente as páginas que incluem informações sobre acessibilidade, uso do site, atalhos, configurações, contato etc.), funcionalidades essenciais para o

funcionamento do site, variações de estilos e layouts e contendo tecnologias diversas (como scripts e arquivos PDFs). Além disso, é necessário fazer a inclusão de todas as páginas que fazem parte de um processo desencadeado por uma das páginas com as características descritas acima e também selecionar páginas aleatórias para serem avaliadas.

#### d) Avaliação das páginas selecionadas

Durante esse passo os avaliadores, com as páginas selecionadas previamente, devem verificar se o site está de acordo com as diretrizes contidas no WCAG 2.0.

Para isso é necessário checar se cada página isoladamente e seus processos complementares satisfazem cada critério do WCAG de acordo com o nível de prioridade a ser atingido definido anteriormente; caso contrário, deve ser verificada a existência de uma página alternativa, contendo as mesmas funcionalidades e informações, que possua os critérios de sucesso pretendidos.

Para páginas que possuam alguma tecnologia não acessível, o resto do conteúdo deve permanecer acessível para o usuário e de acordo com as diretrizes. Nas páginas selecionadas de maneira aleatória deve-se verificar se existe algum conteúdo, funcionalidade e/ou estrutura de layout diferente das outras páginas, nesse caso considera-se que o passo "*Selecionar páginas representativas*" não foi realizado da maneira adequada, devendo ser refeito.

#### e) Relato dos resultados obtidos na avaliação

A cada etapa das avaliações realizadas, detalhadas anteriormente, deve ser realizada uma documentação para garantir a transparência de todo o processo, para ele ser passível de replicações e justificar quaisquer ações resultantes dessa avaliação.

O documento elaborado deve conter informações sobre o avaliador, o escopo da avaliação, tecnologias identificadas, páginas representativas selecionadas e as saídas das avaliações realizadas no passo correspondente.

### 3. Avaliações para contextos específicos

A avaliação para contextos específicos complementa a revisão preliminar e a avaliação de conformidade com as diretrizes. Ela descreve os seguintes aspectos para avaliação de sites complexos (W3C, 2005b):

- a) Avaliação durante o processo de desenvolvimento;
- b) Monitoramento contínuo;
- c) Avaliação de sites inativos;
- d) Avaliação de páginas geradas dinamicamente.

a) Avaliação durante o processo de desenvolvimento

A avaliação durante o processo de desenvolvimento é essencial, sendo muitas vezes complicada, porém, problemas de acessibilidade encontrados nessa fase são mais fáceis de serem corrigidos e evitados.

Para uma avaliação efetiva durante o período de desenvolvimento os seguintes passos podem ser incluídos:

- Estabelecimento de requisitos para o nível de conformidade de acessibilidade esperado;
- Envolvimento desde o planejamento inicial do site;
- Concordância em um calendário de revisões durante o processo de desenvolvimento;
- Fornecimento de informações sobre abordagens de avaliação para que os desenvolvedores consigam realizar ao menos a revisão preliminar.

b) Monitoramento contínuo

Para aumentar as chances do site manter seu nível de conformidade no futuro, é necessário:

- Estabelecimento claro dos níveis de conformidade esperados e para qual escopo do site deve ser aplicado;
- Identificação dos responsáveis por monitorar o site e acompanhar procedimentos necessários para rapidamente corrigir páginas fora de conformidade;

- Definição em relação à frequência, método e escopo das avaliações;
- Determinação dos processos para validação e avaliação a serem realizados para todas as páginas a serem alteradas e adicionadas;
- Escolha do software a ser utilizado para apoiar a avaliação;
- Inclusão de um endereço eletrônico para envio de feedbacks sobre a acessibilidade do site;
- Definição de testes automatizados ou semi-automatizados para identificar problemas encontrados na avaliação.

#### c) Avaliação de sites inativos

Muitas vezes, sites não mais atualizados possuem uma série de problemas de acessibilidade, podendo ser difícil de abordá-los. Alguns passos podem ser tomados para ajudar no tratamento desses casos:

- Identificar o proprietário atual do site;
- Verificar obrigação de manutenção ou interesse na correção e adequação do site;
- Declarar ao proprietário do site as alterações necessárias para promover a acessibilidade do site após a realização de uma avaliação;
- Identificar e propor recursos necessários e cronograma para acessibilizar o site;
- Divulgar publicamente os problemas encontrados no site.

#### d) Avaliação de páginas geradas dinamicamente

Páginas geradas dinamicamente consistem de conteúdos produzidos através de modelos fornecidos por recursos externos, como um sistema de banco de dados ou de gerenciamento de conteúdo.

Para garantir a acessibilidade desse tipo de página é preciso verificar a conformidade de duas páginas, o modelo inicial e a página gerada com o conteúdo após as alterações realizadas pelos sistemas.

- Páginas modelo: é preciso avaliar os modelos estáticos utilizando o WCAG, adicionar diretamente um exemplo de texto corrido e avaliar novamente;

- Páginas conteúdo: deve-se avaliar a capacidade do sistema gerador do conteúdo de fornecer informações acessíveis (imagens com descrições alternativas, tabelas descritas adequadamente, vídeo com alternativa textual etc.).

#### 4. Avaliações envolvendo usuários com deficiências

Muitas vezes as avaliações de acessibilidade web são centradas em análises de conformidade com os padrões, como o WCAG, por exemplo. Porém, com a inclusão de usuários reais na avaliação é possível compreender o real funcionamento do site e de seus recursos, além de identificar problemas não encontrados pela avaliação de conformidade (W3C, 2010).

Para a inclusão de usuários reais nas avaliações os seguintes aspectos devem ser abordados:

- a) Revisão inicial;
- b) Extensão da avaliação com o usuário;
- c) Noções básicas;
- d) Análise de problemas de acessibilidade;
- e) Combinação da avaliação com o usuário com os padrões;
- f) Análise e conclusões.

##### a) Revisão inicial

Antes de dar início a avaliação com os usuários reais deve-se garantir que a "*Revisão inicial de acessibilidade*", detalhada em 2.3.1, e a "*Avaliação de conformidade com as diretrizes*", detalhada em 2.3.2, foram realizadas, identificando problemas óbvios de acessibilidade.

Essa etapa é capaz de identificar grandes barreiras de acessibilidade a serem corrigidas antes de passar para a avaliação com os usuários. Além disso, ajuda a definir o foco a ser utilizado nas avaliações.

##### b) Extensão da avaliação com o usuário

Usuários com deficiências, e de perfis específicos, como idosos, podem ser incluídos em diversas atividades, como participar de avaliações informais sobre um determinado problema de acessibilidade, simplesmente respondendo algumas perguntas. Esses usuários também podem ser incluídos em testes formais de usabilidade, que podem ser adaptados para acessibilidade.

A realização constante de avaliações informais durante todo o processo de desenvolvimento é mais eficaz do que a execução de apenas um teste formal de usabilidade no final do projeto.

#### c) Noções básicas

Na maioria dos casos, para uma avaliação com a participação do usuário, é necessário reunir pessoas com deficiências (de acordo com o público alvo desejado), incluí-los durante o processo de desenvolvimento para o cumprimento de determinadas tarefas e discutir os problemas de acessibilidade encontrados com eles.

Os feedbacks dados por um usuário isoladamente durante a avaliação devem ser considerados com precaução, pois não refletem necessariamente o comportamento de todos os usuários com as mesmas deficiências.

#### d) Análise de problemas de acessibilidade

A acessibilidade web depende de uma série de componentes e como eles interagem entre si, como por exemplo browsers, tecnologias assistivas e conteúdos web.

Apenas um desses componentes isoladamente pode ser capaz de causar problemas de acessibilidade, ou seja, pode ocorrer de o código HTML não ter sido desenvolvido adequadamente, e por causa disso, o browser ou a tecnologia assistiva utilizada pelo usuário não conseguir interpretar o código corretamente. Pode ocorrer também o caso do usuário não saber utilizar os recursos e funcionalidades das tecnologias.

#### e) Combinação da avaliação com o usuário com os padrões

O envolvimento dos usuários com deficiências na avaliação de acessibilidade web possui uma série de benefícios, entretanto, essa avaliação com usuários, por si só, não pode determinar se um site é acessível. É necessário a avaliação de conformidade com as

diretrizes do W3C para assegurar que a acessibilidade promovida na página é fornecida também para usuários com outras deficiências e/ou situações.

#### f) Análise e conclusões

Conclusões de estudos limitados devem ser realizados cuidadosamente, pois o resultado gerado através de uma avaliação com poucos usuários com deficiência não pode ser generalizado e aplicado para todas as pessoas com deficiências similares.

Estudos pequenos podem fornecer informações relevantes e úteis para as pesquisas e avaliações, porém não são suficientemente robustos para fornecer uma significância estatística.

Os relatórios finais de conclusão da avaliação devem incluir informações como o alcance do estudo e os parâmetros de avaliação.

### 5. Avaliações envolvendo especialistas

Avaliar a acessibilidade de um site para pessoas com deficiências diversas é uma tarefa complexa pois requer conhecimentos e experiência de várias áreas diferentes. Por isso, uma avaliação eficaz deve ser realizada por avaliadores com conhecimentos nas tecnologias atuais, padrões de codificação do W3C, ferramentas de avaliação automatizada, tecnologias assistidas, entre outros.

Além disso, pode-se considerar também a inclusão de pessoas de diversas áreas da empresa, bem como, empresas externas tanto para garantir a qualidade da avaliação realizada internamente como para sua realização.

## 2.4 Trabalhos relacionados

Foram encontrados trabalhos sobre identificação de problemas de acessibilidade *web* por usuários com deficiências visuais e como proceder para a realização de testes com usuários, porém, todos abordam essa problemática apenas a partir da realização um único estudo de caso por eles, observando a interação dos usuários.

- **Ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual**

A pesquisa realizada por Sonza (SONZA, 2008) tratou aspectos específicos e fundamentais para Ambientes Virtuais considerando a Acessibilidade, Usabilidade e Comunicabilidade em relação a usuários com deficiências visuais.

Através de pesquisas sobre assuntos como espaços virtuais, tecnologias assistivas, padrões de desenvolvimento web e conceitos de qualidade no uso de sistemas foi realizado um estudo em três interfaces, já consideradas acessíveis, inclusive contendo o selo de acessibilidade.

A partir de dados coletados por validações manuais e automáticas foram destacados aspectos considerados fundamentais para um ambiente virtual com qualidade de uso.

Além disso, o trabalho também discute sobre a importância de um rótulo de acessibilidade e a importância da validação manual com usuários reais.

- **Guidelines are only half of the story: accessibility problems encountered by blind users on the web**

Power (POWER et al., 2012) realizou uma pesquisa empírica sobre problemas de acessibilidade encontrados por deficientes visuais totais. O estudo contou com a participação de 32 usuários deficientes para a realização de tarefas em dezesseis websites diferentes, gerando um total de 1383 instâncias de problemas.

Durante a pesquisa realizada, os participantes foram descrevendo seus pensamentos e suas ações durante a execução da tarefa determinada e, a partir do momento que achassem um problema de acessibilidade no site, este deveria ser classificado em uma escala de quatro graus de severidade, adaptada da escala de usabilidade de Nielsen.

A partir dos resultados da avaliação com os usuários e avaliações de conformidade com o WCAG 1.0 e com o WCAG 2.0, os números são relacionados, mostrando que poucos sites analisados já haviam sido desenvolvidos seguindo as diretrizes contidas no WCAG 2.0. Além disso, o estudo também conclui que, mesmo com o cumprimento das diretrizes, existem poucos indícios que pessoas com deficiência encontrarão menos problemas.

Como conclusão do trabalho, foi enfatizada a necessidade da abordagem de um design focado em acessibilidade, ao invés da abordagem atual, que simplesmente trata da solução de problemas pontuais.

- **Avaliação de acessibilidade na *web*: estudo comparativo entre métodos de avaliação com a participação de deficientes visuais**

O trabalho realizado por Bach (BACH, 2009) realizou dois estudos comparativos. O primeiro abordou as recomendações realizadas no WCAG 1.0 e no e-Mag, identificando semelhanças e diferenças entre os padrões de acessibilidade; o segundo, comparou ferramentas automáticas de validação de acessibilidade, tendo sido selecionados validadores que utilizassem os padrões incluídos no WCAG 1.0 e disponibilizadas de forma gratuita. Assim, as ferramentas analisadas foram a *CynthiaSays*, *DaSilva*, *Examinator* e *Hera*.

Em seguida, Bach realizou um estudo de caso múltiplo, objetivando avaliar diferentes métodos de avaliação de acessibilidade web, a fim de identificar seus prós e contras. Os métodos analisados foram: avaliação de conformidade com as diretrizes, avaliação de acessibilidade realizada por deficientes visuais e avaliação de acessibilidade realizada por especialistas.

Os sites selecionados foram avaliados com as ferramentas automáticas já analisadas previamente e a interação de cinco usuários com deficiência visual e cinco usuários especialistas foi observada durante a realização de tarefas propostas.

A partir dos resultados obtidos no estudo de caso, além da identificação de problemas de acessibilidade nos sites avaliados, foi possível também destacar dificuldades e benefícios de cada método de avaliação utilizado, gerando uma lista de recomendações para avaliação de acessibilidade web.

- **Avaliação da acessibilidade de sistemas *web* de comunicação e de gestão de grupos visando pessoas com deficiência visual total**

Com o objetivo de avaliar a interação de pessoas com deficiência visual total com sistemas web, principalmente em sistemas computacionais de comunicação e gestão de grupos, a pesquisa realizada por Pinto (PINTO, 2009) buscou identificar possíveis problemas que dificultam ou impedem o acesso e o entendimento das informações. Além

disso, Pinto também gerou recomendações para a verificação de acessibilidade e usabilidade dos sistemas.

Através de uma avaliação com a participação de cinco usuários, cinco tarefas foram executadas em cinco sistemas diferentes. Após, esses mesmos sistemas foram avaliados utilizando a ferramenta de avaliação automática *aDesigner*. Assim, um estudo comparativo foi realizado, verificando e destacando problemas percebidos em apenas uma das avaliações propostas.

Com isso, Pinto pôde destacar a importância da utilização de dois métodos de avaliação, testes com ferramentas automáticas e testes com usuários, para verificar a acessibilidade e usabilidade de sistemas computacionais.

## **2.5 Aplicação do método Delphi**

Por ser utilizado nessa pesquisa, a seguir o método Delphi é detalhado.

É essencial a sincronização do método com a questão da pesquisa, assim, para os estudos que fazem uso do método Delphi as seguintes questões são apropriadas: 1) pesquisas anteriores são ambíguas ou não possuem informações suficientes para chegar a uma solução e 2) necessidade de prover uma ordem ou atribuir importância para uma série de itens. Ou seja, um determinado assunto que contém resultados divergentes ou estudos similares e contraditórios pode indicar falta de consenso e suporte, justificando a necessidade de um julgamento realizado por especialistas (WORRELL et al., 2012).

O método Delphi pode ser considerado em estudos que requerem organização e estruturação de forma sistemática de opiniões sobre um assunto complexo a partir de painéis de especialistas, até que um consenso seja alcançado ou até o máximo de convergência evidente. Tem sido amplamente utilizado para fornecer decisões mais precisas do que outras técnicas de coleta de dados de grupos, como grupos focais têm sido uma abordagem para o consenso de um grupo em relação a importância de problemas (SCHMIDT, 1997; WORRELL et al., 2012). Esse ranqueamento permitido pelo Delphi tem sido utilizado em diversos campos como na educação, administração e em sistemas de informação (SCHMIDT, 1997).

Originado nos anos 50, várias implementações e variações surgiram, porém, todos se baseiam em alguns princípios essenciais (WORRELL et al., 2012):

- Os painéis ou grupos de painéis são compostos por especialistas, pois uma amostra não representativa de especialistas é mais apta a chegar à uma decisão correta do que uma amostra representativa de não especialistas. Assim, esse grupo selecionado deve opinar sobre um problema ou situação;
- Todos os membros do painel de especialistas permanecem desconhecidos entre si durante toda a execução do estudo, assim evitam-se as influências pessoais e do grupo durante o consenso.

Os estudos que utilizam o método Delphi se enquadram, em sua maioria, em dois casos: aqueles que usam como uma ferramenta de previsão de tendências e aqueles que usam para avaliar a importância de determinados fatores/itens. A aplicação da técnica consiste, tradicionalmente, em quatro etapas (WORRELL et al., 2012):

1. Reunir painel de especialistas;
2. Debate de alternativas;
3. Restringir alternativas;
4. Ranquear alternativas.

Essas quatro etapas seguem o propósito original de identificar e ranquear alternativas para previsões e projeções. Com a evolução do método, várias inovações e variações em sua implementação surgiram. Uma delas, utilizada nesse trabalho, consiste em uma alteração na segunda fase (debate de alternativas). O propósito dessa mudança consiste em utilizar uma lista de itens pré-estabelecida, através da reunião de fatores na literatura que foram identificados como relevantes para o problema em questão (WORRELL et al., 2012).

Um painel de especialistas é formado por um grupo de indivíduos especialistas em um determinado assunto, o que sugere que essa experiência possa ser utilizada para gerar opiniões sobre o foco do estudo. Para a formação desses painéis é importante destacar a composição dos mesmos e a quantidade de participantes. Pode-se usar métodos para a seleção desses especialistas ou fazer uso de redes de contatos pessoais e profissionais para identificar indivíduos relevantes para fazer parte do estudo. Existem divergências quanto ao número ideal de participantes para cada painel, muitos estudos

utilizam de dez a trinta especialistas, porém, estudos relacionando a quantidade de participantes com a eficácia dos resultados mostram que não existe uma evidente correlação entre os dois (WORRELL et al., 2012).

Para o início de uma pesquisa utilizando o método Delphi é necessário a definição do problema, o objeto da pesquisa. Em seguida, os especialistas devem ser selecionados para que suas opiniões sejam recolhidas. A participação de indivíduos com experiência e conhecimento no assunto permite a eliminação de redundâncias e desacordos conceituais (FIGUEIREDO, 2009; MUNARETTO et al., 2013).

A seguir, um primeiro questionário é elaborado, com a finalidade de obter o parecer de pessoas com experiência e conhecimento; este deve ser entregue e as respostas analisadas, formando assim uma primeira rodada (MUNARETTO et al., 2013).

A partir disso, pode-se considerar que houve um consenso satisfatório entre os participantes ou que ainda existam divergências entre as respostas, necessitando de uma nova rodada. Se necessária uma nova rodada, um novo questionário é realizado, contendo os pontos a serem esclarecidos, e enviado novamente para os especialistas – segunda rodada. Essas interações podem ocorrer sucessivamente até a obtenção de um consenso em relação ao tema pesquisado (MUNARETTO et al., 2013).

Essa estrutura base de etapas está representada na figura 1.

O método Delphi possibilita um maior entendimento dos problemas encontrados, sendo simples de administrar, porém, as escolhas feitas no planejamento de sua implantação geram um impacto direto no rigor e relevância dos resultados.

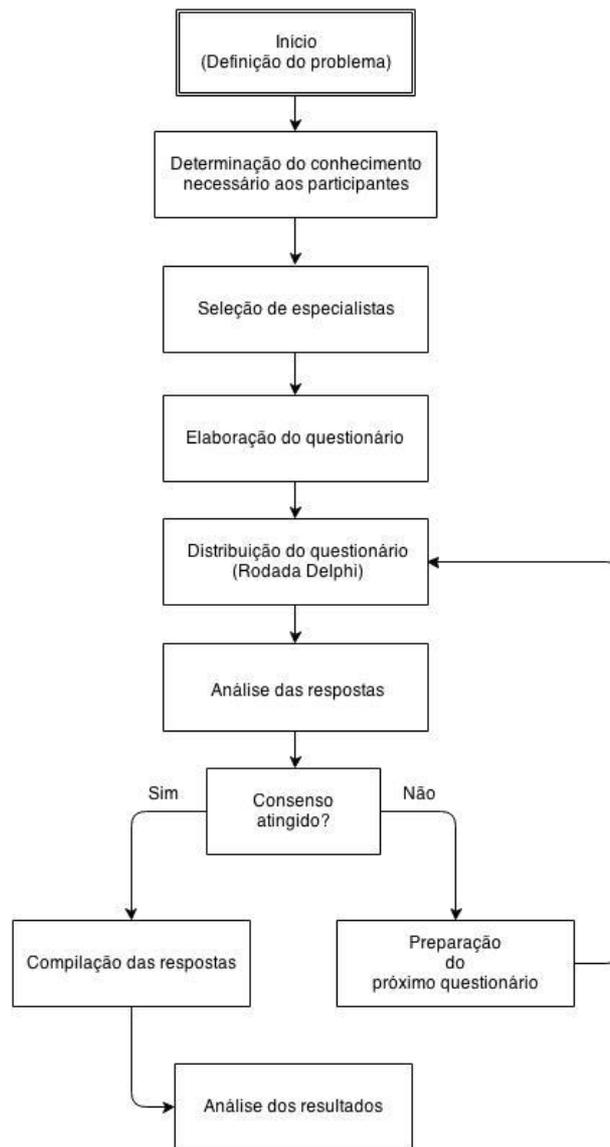


Figura 1: Etapas do método Delphi adaptado de (MUNARETTO et al., 2013).

Importantes pontos devem ser considerados antes da realização das rodadas. O primeiro deles é quantas devem ser realizadas, pois se elas pararem muito cedo o resultado pode não ser significativo, ao mesmo tempo em que muitas desgastam os membros do painel. O segundo ponto a ser bem planejado consiste no número de itens a serem incluídos nas rodadas subsequentes, pois em uma lista muito numerosa o consenso pode ser difícil de ser encontrado (SCHMIDT, 1997).

Além disso, outros itens, condensados na tabela 1, devem ser considerados no planejamento (WORRELL et al., 2012).

Tabela 1: Aspectos a serem considerados ao planejar um estudo com o método Delphi (WORRELL et al., 2012).

Elemento do planejamento	Guia correspondente
Seleção dos participantes	Os participantes podem ser selecionados através do conhecimento do próprio pesquisador a realizar o método.
Quantidade de participantes selecionados	Os painéis, em circunstâncias típicas, devem conter de dez a trinta especialistas.
Quando utilizar debate de alternativas	O objetivo do estudo é identificar fatores correspondentes a um determinado assunto.
Quando utilizar lista de itens pré-estabelecidos	O objetivo do estudo é ranquear ou priorizar uma lista de fatores ou problemas já estabelecidas.
Onde buscar os itens para a lista inicial	A lista terá como fonte a literatura e trabalhos anteriores sobre o assunto.
Quantidade de itens a serem incluídos inicialmente	A lista inicial deve conter aproximadamente vinte 25 itens.
Quantas rodadas devem ser realizadas	As rodadas podem ser realizadas até um consenso ou um padrão/limite de consenso ser atingido. Um máximo de três rodadas é aconselhado para evitar o cansaço dos participantes.

## **3 Método de pesquisa**

Este tópico descreve os métodos de pesquisa adotados neste trabalho, especificando a abordagem e etapas realizadas.

### **3.1 Etapas da pesquisa**

A presente pesquisa conteve quatro etapas principais:

1. Escolha do método a ser utilizado;
2. Escolha do perfil dos usuários como foco do estudo;
3. Elaboração do estudo de caso;
4. Análise de resultados.

#### **3.1.1 Escolha do método a ser utilizado**

Como era necessário selecionar os itens mais críticos a serem considerados em uma avaliação preliminar de acessibilidade, foi realizado um levantamento bibliográfico que identificou uma série de problemas já registrados na literatura em relação à avaliação de acessibilidade de sites web com a participação de deficientes visuais totais.

Com os problemas identificados na literatura, foi necessário escolher uma técnica que permitisse identificar os mais críticos. Assim, optou-se pela utilização do método Delphi que, com a participação de especialistas e fases de priorização, viabiliza um consenso entre pesquisadores e uma ordem de classificação e importância para determinada seleção de itens. Em seguida, foi possível obter uma lista de verificação, classificada e priorizada, utilizada para uma avaliação envolvendo usuários com deficiência visual a fim de validar, registrar e analisar os resultados encontrados.

A aplicação desse método será brevemente descrita nesse capítulo e sua execução será detalhada no capítulo 4.

### **3.1.2 Escolha do perfil dos usuários como foco do estudo**

Segundo o IBGE, no último censo realizado em 2010, 6,6 milhões de brasileiros relataram possuir algum tipo de deficiência visual severa, declarando possuir grande dificuldade de enxergar ou, até mesmo, não enxergar de modo algum (IBGE, 2012). Sendo assim, para esse trabalho optou-se pelo foco na avaliação de websites para usuários com deficiência visual.

### **3.1.3 Elaboração do estudo de caso**

#### **3.1.3.1 Aplicação do método Delphi**

Para esse trabalho foi utilizado o método Delphi, tradicionalmente dividido em quatro fases, porém, como foi necessário classificar e priorizar uma lista já pré-estabelecida de fatores, foi utilizado o método com uma variação na segunda fase, utilizando estudos demonstrando a relevância do problema a ser pesquisado como fonte de informação (WORRELL et al., 2012).

Foi necessário (a) reunir grupo de especialistas, (b) identificar alternativas, (c) limitar alternativas e (d) classificar alternativas. Todas essas etapas estão descritas a seguir e serão mais detalhadas no capítulo 4.

##### **3.1.3.1.1 Reunir grupo de especialistas**

O método Delphi não necessita de uma amostra estatística para representar uma população, visto que consiste em um método de decisão de grupo com especialistas qualificados que apresentam conhecimento do assunto tratado (OKOLI; PAWLOWSKI, 2004) Assim, a quantidade de participantes é diretamente relacionada ao escopo e contexto da pesquisa (WORRELL et al., 2012). Estudos na literatura sugerem um mínimo de dez especialistas para pesquisas em circunstâncias típicas em cada grupo (OKOLI; PAWLOWSKI, 2004; WORRELL et al., 2012). Por isso, neste trabalho foram incluídos treze especialistas para a etapa de classificação dos itens selecionados.

A realização da seleção dos participantes do grupo de especialistas será mais detalhada no capítulo 4.

### **3.1.3.1.2 Identificar alternativas**

A partir das pesquisas encontradas na literatura sobre métodos de avaliação de acessibilidade de websites envolvendo usuários com deficiência visual, foi elaborada uma primeira lista de itens críticos.

Inicialmente, essa lista classificada pelos especialistas pode conter um número indeterminado de itens, porém, para que os participantes respondessem mais rapidamente o formulário enviado e evitando que muitos itens a mais tornassem o resultado menos claro (SCHMIDT, 1997), para essa pesquisa foram selecionados 21 itens para serem classificados.

### **3.1.3.1.3 Fases Delphi**

Para a aplicação do método, é importante saber o momento de parada da classificação e a quantidade exata de fases a serem realizadas. Se as fases finalizarem muito cedo, a classificação pode não ser muito significativa, ao mesmo tempo em que muitas fases esgotam o tempo dos especialistas envolvidos ou fazer com que os mesmos percam o interesse na pesquisa (SCHMIDT, 1997; GIOVINAZZO, 2001).

Como essa pesquisa foi desenvolvida pela Internet, ou seja, toda a comunicação e o envio e recebimento dos documentos foram feitos por e-mail e por ferramentas online, duas fases foram elaboradas. Além disso, em duas fases pode-se chegar a um consenso em relação aos itens em discussão (GIOVINAZZO, 2001).

### **3.1.3.1.4 Delphi Fase 1 – Limitar alternativas**

Nessa primeira fase, os participantes receberam a lista inicial contendo os 21 itens encontrados na literatura. A partir disso, os especialistas filtraram os itens em uma tabela de classificação dividida em "Neutro", "Importante" e "Muito Importante".

### **3.1.3.1.5 Análise das respostas da primeira fase**

Após a primeira fase, uma segunda lista foi gerada. Para isso, os últimos itens, ou seja, com as ordens de criticidade mais baixas, foram retirados, por serem considerados menos críticos por consenso.

### **3.1.3.1.6 Delphi Fase 1 – Classificar alternativas**

Já na rodada seguinte, os especialistas receberam essa segunda lista, com o objetivo de classificá-la em ordem de criticidade.

### **3.1.3.1.7 Análise das respostas da segunda fase**

A partir dos resultados gerados na segunda fase do método, uma terceira lista foi obtida, agora classificada e ordenada por criticidade.

### **3.1.3.2 Avaliação com a participação de usuários**

Em seguida, foi realizada uma avaliação com a participação de usuários com deficiência visual total, a fim de obter novos dados relevantes à pesquisa, como novas barreiras e problemas, e analisar os resultados obtidos.

Para a realização dessa avaliação final, foi necessário buscar protocolos já validados e testados como guia. Assim, as etapas dos testes foram elaboradas seguindo recomendações definidas por Ferreira (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012), especificamente para avaliações de acessibilidade web com deficientes visuais no contexto do usuário. Os testes foram conduzidos levando também em consideração sugestões propostas pelo WAI (W3C, 2010).

Os principais passos realizados estão descritos a seguir e serão mais detalhados no capítulo 5.

1. Seleção dos participantes;
2. Escolha do site a ser utilizado;
3. Local de realização das avaliações;
4. Avaliação piloto
5. Avaliações finais;
6. Análise das avaliações.

#### **3.1.3.2.1 Seleção dos participantes**

Para execução dessa etapa, seguindo as recomendações do protocolo escolhido, foram selecionados cinco usuários com deficiência visual total para participar dos testes e mais

um para a execução do teste piloto, totalizando seis usuários com deficiência visual total (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012).

Além disso, foi elaborado um formulário para coletar dados sobre o perfil dos participantes, idade, experiência com uso de internet, entre outros. Todas as informações solicitadas serão detalhadas no capítulo 5.

#### **3.1.3.2.2 Escolha do site a ser utilizado**

A escolha dos sites para participação no estudo de caso foi baseada na lista disponibilizada pela ferramenta de web analytics *Alexa* (ALEXA, 2014a), através da seleção de serviços oferecidos à comunidade. Assim, foram selecionados o site da Caixa Econômica Federal (CAIXA, 2014), Correios (CORREIOS, 2014) e UOL (UOL, 2014).

Mais detalhes dessa seleção serão apresentados no capítulo 5.

#### **3.1.3.2.3 Local de realização das avaliações**

Todas as avaliações foram conduzidas no laboratório de informática do Instituto Benjamin Constant, que disponibiliza aulas de utilização de softwares leitores de tela para pessoas com diversos tipos de deficiência visual. Problemas de deslocamento e localização não interferiram na pesquisa, visto que todos os participantes do estudo já estavam habituados a frequentar o ambiente selecionado para realizar suas aulas.

Assim, todos os softwares necessários para a execução dos testes já estavam instalados e configurados, os participantes já estavam familiarizados com as tecnologias utilizadas e, além disso, todas as avaliações foram gravadas com uma câmera externa, com o consentimento dos mesmos.

As máquinas utilizadas rodavam o sistema operacional Windows, possuindo os softwares *DosVox* e *NVDA* instalados, ambos usados durante as avaliações de acordo com a preferência do usuário em questão. Mesmo possuindo outros navegadores presentes, todos os participantes optaram por usar o navegador *Internet Explorer*.

#### **3.1.3.2.4 Avaliação piloto**

A fim de checar se os procedimentos e etapas planejadas estavam adequados e identificar possíveis melhorias, foi executado um teste piloto com as tarefas e passos planejados

inicialmente. Para isso, foi necessária a participação de mais um usuário, que preenchesse as características do perfil desejado (HENRY, 2007).

Após a realização do teste piloto, a necessidade de algumas modificações foi observada, como a melhor especificação e alteração na ordenação de algumas tarefas, visando evitar o cansaço e frustração do usuário percebidas inicialmente. Além disso, foi necessário estabelecer um tempo sugerido para a execução de cada tarefa, permitindo ao usuário a possibilidade de desistência da mesma.

#### **3.1.3.2.5 Avaliações finais**

Após o teste piloto, foram feitos os ajustes necessários nas tarefas e os testes com os usuários foram conduzidos, utilizando os passos do protocolo escolhido, já descrito acima e mais detalhados no capítulo 5.

Como já dito anteriormente, cinco usuários participaram do estudo, realizando sete tarefas, considerando três sites diferentes. Durante as avaliações, foi incentivado a utilização da técnica de verbalização pelos usuários que, durante a interação, indicavam seus questionamentos e dificuldades.

Os testes foram executados no tempo máximo de 70 minutos estabelecidos, visto que foram sugeridos 10 minutos para cada tarefa. Além disso, as avaliações foram analisadas focando nos problemas e barreiras de navegação encontrados pelos participantes.

#### **3.1.3.2.6 Análise das avaliações**

Após a realização de todas as avaliações com os usuários, foi realizada uma análise resumindo os principais problemas encontrados durante as interações, tendo como objetivo identificar os pontos críticos observados e barreiras encontradas pelos usuários.

### **3.1.4 Análise de resultados**

A partir dos resultados e dados obtidos na etapa de observações com usuários foi possível realizar ajustes na lista de verificação gerada, alterando os itens contidos na mesma. Além disso, a presente pesquisa resultou em recomendações de verificação, através do uso dessa lista final para a realização de uma avaliação de acessibilidade web com usuários com deficiência visual total, apresentadas no capítulo 6.

### **3.2 Limitações da pesquisa**

Como primeira limitação dessa pesquisa pode-se citar a escolha da categoria de usuários, visto que é importante lembrar que a deficiência visual é apenas um dos aspectos da acessibilidade web, ou seja, outros tipos de deficiência também requerem esforços para terem seus acessos facilitados (PARMANTO, 2008).

Além disso, a escolha dos sites avaliados e utilizados no estudo de caso restringe os problemas de acessibilidade encontrados apenas naquele escopo. Alguns problemas de acessibilidade relatados na literatura não foram encontrados nas páginas avaliadas.

Outra limitação a ser considerada nessa pesquisa é o conceito de especialistas utilizado. Segundo o W3C, é necessário experiência em tecnologias web, ferramentas de avaliação, barreiras encontradas por pessoas com deficiências, tecnologias assistivas, entre outros. Devido à dificuldade de encontrar um conjunto de especialistas com um perfil tão completo e diverso, foram buscadas pessoas com experiência em tecnologias web e que trabalhassem na área e familiaridade com a cultura e com os modelos de navegação utilizados pelo perfil de usuário selecionado. Além disso, o questionário enviado continha questões sobre o perfil dos usuários em relação à trabalhos anteriores, corroborando uma experiência prévia em avaliações de acessibilidade web.

## 4 Aplicação do método Delphi

Este capítulo detalha o desenvolvimento da lista de verificação proposta através da aplicação do método Delphi.

### 4.1 Reunir grupo de especialistas

Para esta etapa foram selecionados treze especialistas com experiência mínima de avaliação de acessibilidade web utilizando ao menos uma técnica. Os questionários foram elaborados utilizando as ferramentas Google Forms e SurveyMonkey e toda comunicação de solicitação e feedback foi realizada via e-mail.

Os formulários enviados também continham perguntas sobre o perfil dos participantes. A maioria deles trabalha com informática, exercendo funções como analista, gerente e programador, conforme a figura 2.

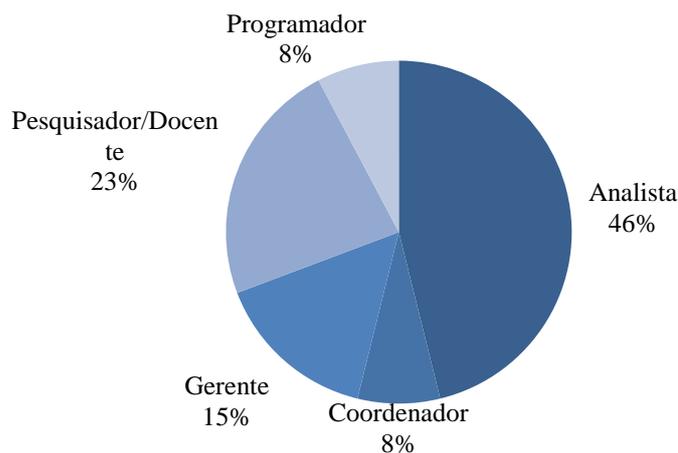


Figura 2: Função exercida pelos participantes do painel de especialistas. Fonte: Coleta de dados.

Além disso, a maioria possui curso superior completo, seguido de participantes com o curso de mestrado completo, de acordo com a figura 3.

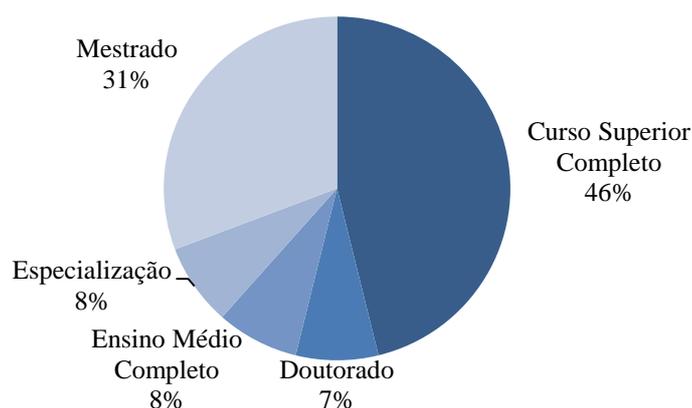


Figura 3: Nível de formação dos participantes do painel de especialistas. Fonte: Coleta de dados.

Para conhecer a experiência dos participantes com avaliações de acessibilidade web, foi necessário também que eles respondessem sobre quais técnicas já haviam utilizado, como sumarizadas na figura 4.

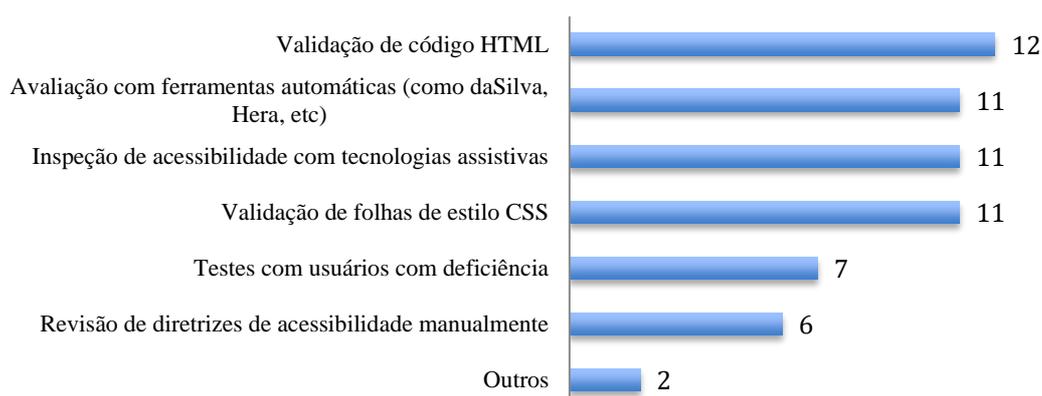


Figura 4: Avaliações de acessibilidade realizadas pelos participantes do painel de especialistas. Fonte: Coleta de dados.

## 4.2 Identificar alternativas

Com a finalidade de identificar os erros mais comuns encontrados em avaliações com os usuários, foi realizada uma revisão de literatura focada exclusivamente em pesquisas contendo a participação de usuários com deficiência visual total. Esses trabalhos foram filtrados e os pontos destacados por eles foram condensados em uma lista inicial.

Para essa pesquisa foram analisados diversos periódicos, revistas e jornais, totalizando 87 trabalhos sobre o assunto e, dentre eles, nove foram destacados por

conterem resultados de avaliações e problemas de acessibilidade encontrados pelos usuários.

Assim, a seguir estão listados todos os 97 problemas identificados em cada um desses trabalhos analisados, sem nenhum filtro, sendo possível constatar a recorrência de uma série de erros nas páginas avaliadas.

- **Erros apontados por Murphy** (MURPHY et al., 2007)
  - Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos;
  - Falta de feedback adequado para as ações realizadas;
  - Interrupção da navegação causada por sessão expirada;
  - Falta de atualização nas poucas versões acessíveis disponíveis dos sites;
  - Dificuldade de navegar pela página utilizando o teclado;
  - Falta de acessibilidade ou de alternativas acessíveis em arquivos multimídias desenvolvidos com o flash;
  - Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas;
  - Falta de informação sobre o posicionamento das imagens, uma vez que elas podem fornecer informações importantes sobre a estrutura da página;
  - Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativa das imagens;
  - Excesso de informação causado por descrições textuais alternativas para imagens com funções exclusivamente decorativas;
  - Informações redundantes e excessivas;
  - Uso de imagens para verificação de segurança (CAPTCHA), sem alternativa acessível;
  - Falta de recurso para o usuário obter rapidamente uma visão geral do site;
  - Dificuldade na utilização da opção de favoritos pelo uso de títulos inapropriados pelos sites;
  - Dificuldade em trabalhar com um modelo mental completamente diferente da maioria das páginas;
  - Perda de grande parte da experiência perceptiva, pelo fato da maioria das páginas serem desenvolvidas baseadas na navegação visual.

- **Erros apontados por Andronico** (ANDRONICO et al., 2006)
  - Dificuldade na navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout;
  - Dificuldade no entendimento de páginas não construídas linearmente;
  - Dificuldade de navegar pela página utilizando o teclado;
  - Diferenças entre o layout visual e o descrito no código (muitas vezes os designers fazem uso de recursos visuais para passar informações importantes, não sendo reproduzidos pelo código, portanto, não sendo possível obter a mesma percepção através do leitor de tela).
  
- **Erros apontados por Pinto** (PINTO, 2009)
  - Dificuldade no uso/entendimento de links com funções imperceptíveis (como mudar a apresentação visual de um elemento);
  - Inconsistência nos idiomas utilizados, principalmente em descrições alternativas e mensagens funcionais em sites que utilizam mais de um idioma;
  - Falta de atalho para acesso direto ao conteúdo;
  - Falta de identificação adequada referente às páginas a serem acessadas pelos links disponibilizados;
  - Uso de imagens para verificação de segurança (CAPTCHA), sem alternativa acessível;
  - Falta de feedback adequado para as ações realizadas;
  - Dificuldade de entender o formato utilizado para representar as horas através leitor de tela;
  - Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativas das imagens;
  - Informações redundantes e excessivas.
  
- **Erros apontados por Sonza** (SONZA, 2008)
  - Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativa das imagens;
  - Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativa de vídeos disponibilizados;

- Dificuldade na navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout;
  - Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição;
  - Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos;
  - Poluição sonora gerada por código referente à apresentação visual contido na página, sem a separação devida na folha de estilos (CSS);
  - Falta de identificação adequada referente às páginas a serem acessadas pelos links disponibilizados;
  - Falta de acessibilidade ou de alternativas acessíveis em arquivos multimídias desenvolvidos com o flash;
  - Dificuldade no acesso de arquivos PDF não acessíveis;
  - Falta de feedback adequado para as ações realizadas;
  - Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas.
- **Erros apontados por Rømen (RØMEN; SVANÆS, 2011)**
    - Falta de identificação adequada referente às páginas a serem acessadas pelos links disponibilizados;
    - Grande número de links redundantes (Ex: “*Leia Mais...*”);
    - Falta de instruções para funções avançadas e/ou preenchimento de formulários;
    - Dificuldades em sites contendo muitos níveis de navegação;
    - Dificuldade na utilização da função de busca das páginas;
    - Interrupção da navegação causada por janelas pop-up.
- **Erros apontados por Monteiro (MONTEIRO et al., 2013)**
    - Falta de identificação adequada referente às páginas a serem acessadas pelos links disponibilizados;
    - Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos;
    - Falta de feedback adequado para as ações realizadas;
    - Dificuldade de navegar pela página utilizando o teclado.
- **Erros apontados por Calvo (CALVO et al., 2013)**
    - Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos;

- Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas;
  - Redirecionamento da página sem prévio aviso;
  - Falta de consistência na estrutura/layout das páginas em um mesmo site;
  - Dificuldade de navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout;
  - Impossibilidade de leitura de textos informativos disponibilizados através de imagens;
  - Dificuldade no entendimento de funcionalidades;
  - Inconsistência nos idiomas utilizados, principalmente em descrições alternativas e mensagens funcionais em sites que utilizam mais de um idioma;
  - Impossibilidade de cancelar a operação realizada;
  - Dificuldade na navegação de tabelas inacessíveis;
  - Uso inapropriado de cabeçalhos (headings);
  - Falta de acessibilidade no recurso disponibilizado para edição de HTML;
  - Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativa dos elementos das páginas;
  - Falta de feedback adequado para as ações realizadas.
- **Erros apontados por Lazar (LAZAR et al., 2007)**
    - Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativa das imagens;
    - Uso de imagens para verificação de segurança (CAPTCHA), sem alternativa acessível;
    - Falta de identificação adequada referente às páginas a serem acessadas pelos links disponibilizados;
    - Links não funcionando;
    - Falta de atalho para acesso direto ao conteúdo;
    - Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos;
    - Dificuldade no acesso de arquivos PDF não acessíveis;
    - Falta de acessibilidade ou de alternativas acessíveis em arquivos multimídias desenvolvidos com o flash;
    - Problemas com o funcionamento dos applets Java;
    - Problemas com o funcionamento do Active X;

- Mau funcionamento do Windows Media Player/Real Audio;
  - Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas;
  - Botões de “Voltar” não funcionam;
  - Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição;
  - Interrupção da navegação causada por sessão expirada;
  - Páginas que requerem o uso de mouse para navegação;
  - Interrupção da navegação causada por janelas pop-up;
  - Dificuldade na navegação de tabelas inacessíveis;
  - Dificuldade na utilização da função de busca das páginas;
  - Dificuldade na navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout.
- **Erros apontados em Disability Rights Commission (DISABILITY RIGHTS COMMISSION, 2004)**
    - Falta de identificação adequada referente às páginas a serem acessadas pelos links disponibilizados;
    - Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativa das imagens;
    - Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos;
    - Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição;
    - Páginas estruturadas de maneira muito complexa;
    - Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição;
    - Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos;
    - Falta de identificação adequada dos campo de descrição textual alternativas das imagens;
    - Falta de identificação adequada referente às páginas a serem acessadas pelos links disponibilizados;
    - Estrutura de navegação confusa;
    - Layouts confusos;
    - Falta de mídia alternativa para recursos com áudio e linguagem complexa;
    - Uso de terminologias complexas.

Assim, com esses erros identificados, foi realizado um filtro para selecionar os itens citados mais de uma vez, ordenando por frequência e gerando uma lista inicial de 21 itens, todos citados mais de uma vez, conforme disposto na tabela 2.

Tabela 2: Erros recorrentemente reportados em avaliações de acessibilidade com a participação de usuários com deficiência visual total.

Descrição do erro	Frequência
Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos.	7
Falta de identificação adequada referente às páginas a serem acessadas pelos links disponibilizados.	7
Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativa das imagens.	6
Falta de feedback adequado para as ações realizadas.	5
Dificuldade na navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout.	4
Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição.	4
Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas.	4
Uso de imagens para verificação de segurança (CAPTCHA), sem alternativa acessível.	3
Dificuldade de navegar pela página utilizando o teclado.	3
Falta de acessibilidade ou de alternativas acessíveis em arquivos multimídias desenvolvidos com o flash.	3
Diferença entre o layout visual e o descrito pelo leitor de tela (páginas desenvolvidas considerando apenas os recursos visuais).	3
Inconsistência nos idiomas utilizados, principalmente em descrições alternativas e mensagens funcionais em sites que utilizam mais de um idioma.	2
Informações redundantes e excessivas.	2
Dificuldade na navegação de tabelas inacessíveis.	2
Dificuldade na utilização da função de busca das páginas.	2

Descrição do erro	Frequência
Dificuldade no acesso de arquivos PDF não acessíveis.	2
Falta de atalho para acesso direto ao conteúdo.	2
Interrupção da navegação causada por janelas pop-up.	2
Interrupção da navegação causada por sessão expirada.	2
Inconsistência na estrutura das páginas de um mesmo site.	2
Páginas e estruturas de navegação muito complexas.	2

Essa seleção, além de ter como intenção a identificação de erros recorrentes, ou seja, que são reportados mais de uma vez nas avaliações, se baseia em Schmidt (SCHMIDT, 1997), que sugere que a quantidade de itens a serem utilizados em uma rodada Delphi fique em torno de vinte itens.

Assim, a tabela 2 representa a lista inicial utilizada para dar início às rodadas Delphi descritas a seguir.

### 4.3 Fases

Nessa seção apresenta-se a sequência de execução do método Delphi com painel de especialistas, utilizando-se a internet como o veículo de pesquisa.

Os participantes selecionados, conforme descrito na seção 4.1, foram contatados inicialmente a partir de e-mail, com um link de acesso ao formulário. Esse formulário continha instruções de preenchimento e informações sobre a pesquisa. Além disso, também foram analisados o perfil dos membros e as informações pertinentes ao estudo (lista de problemas elaborada na seção 4.2).

A seguir estão descritas as etapas realizadas durante a aplicação do método Delphi, que consistiu no envio do formulário contendo a primeira lista de itens a serem priorizados pelos membros do painel, a análise das respostas e elaboração da segunda lista a ser repassada para os especialistas, envio do formulário contendo a segunda lista de itens e, para finalizar, a análise das novas respostas e elaboração da lista final.

Descrição do erro	Neutro	Importante	Muito Importante
Uso de imagens para verificação de segurança (CAPTCHA), sem alternativa acessível.	0	0	13
Dificuldade de navegar pela página utilizando o teclado.	0	1	12
Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativa das imagens.	0	2	11
Dificuldade na navegação de tabelas inacessíveis.	0	3	10
Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição.	1	2	10
Falta de acessibilidade ou de alternativas acessíveis em arquivos multimídias desenvolvidos com o flash.	0	3	10
Dificuldade na navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout.	1	3	9
Dificuldade no acesso de arquivos PDF não acessíveis.	0	4	9
Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos.	0	4	9
Interrupção da navegação causada por sessão expirada.	1	4	8
Dificuldade na utilização da função de busca das páginas.	1	5	7
Falta de feedback adequado para as ações realizadas.	1	5	7
Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas.	1	5	7
Interrupção da navegação causada por janelas pop-up.	0	6	7
Páginas e estruturas de navegação muito complexas.	0	6	7
Falta de atalho para acesso direto ao conteúdo.	1	6	6

Falta de identificação adequada referente às páginas a serem acessadas pelos links disponibilizados.	1	6	6
Inconsistência nos idiomas utilizados, principalmente em descrições alternativas e mensagens funcionais em sites que utilizam mais de um idioma.	2	7	4
Inconsistência na estrutura das páginas de um mesmo site.	2	7	4
Informações redundantes e excessivas.	5	5	3
Diferença entre o layout visual e o descrito pelo leitor de tela (páginas desenvolvidas considerando apenas os recursos visuais)	1	9	3

#### 4.3.1 Delphi Fase 1 – Limitar alternativas

Nessa etapa foi elaborado um formulário, que pode ser visualizado no anexo 1, através da ferramenta Google Forms, contendo os itens enumerados na tabela 2.

Os participantes foram requisitados a classificar cada item contido na lista em “Neutro”, “Importante” ou “Muito Importante”.

#### 4.3.2 Análise de respostas da fase 1

Na primeira fase, iniciou-se a pesquisa com 21 itens representando os problemas críticos encontrados na literatura. Após o primeiro painel com a participação dos especialistas, cada item foi classificado, obtendo os resultados descritos na tabela 3.

Tabela 3: Resposta dos especialistas após a primeira fase do Delphi.

Assim, os itens com a criticidade mais baixa, de acordo com a primeira rodada Delphi, foram retirados da lista. Inicialmente seriam retirados cinco itens, porém, como alguns problemas foram relatados com o mesmo nível de importância, seis itens foram removidos, resultando na tabela 4.

Tabela 4: Listagem final de itens críticos após a primeira fase do Delphi.

<b>Itens Críticos</b>
Uso de imagens para verificação de segurança (CAPTCHA), sem alternativa acessível.

Itens Críticos
Dificuldade de navegar pela página utilizando o teclado.
Falta de identificação adequada do campos de descrição textual alternativa das imagens.
Dificuldade na navegação de tabelas inacessíveis.
Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição.
Falta de acessibilidade ou de alternativas acessíveis em arquivos multimídias desenvolvidos com o flash.
Dificuldade na navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout.
Dificuldade no acesso de arquivos PDF não acessíveis.
Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos.
Interrupção da navegação causada por sessão expirada.
Dificuldade na utilização da função de busca das páginas.
Falta de feedback adequado para as ações realizadas.
Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas.
Interrupção da navegação causada por janelas pop-up.
Páginas e estruturas de navegação muito complexas.

#### 4.3.3 Delphi Fase 2 – Classificar alternativas

Nessa etapa foi elaborado um segundo formulário, descrito no anexo 2, através da ferramenta SurveyMonkey, contendo os itens enumerados na tabela 4.

Foi solicitado aos treze especialistas participantes do painel que ordenassem os problemas enumerados de acordo com sua relevância, em uma ordem de 1 a 15, gerando a Tabela 5.

Tabela 5: Listagem final de itens críticos priorizados após a segunda rodada Delphi.

Itens críticos
Uso de imagens para verificação de segurança (CAPTCHA), sem alternativa acessível.

Itens críticos
Dificuldade de navegar pela página utilizando o teclado.
Falta de identificação adequada do campos de descrição textual alternativa das imagens.
Falta de acessibilidade ou de alternativas acessíveis em arquivos multimídias desenvolvidos com o flash.
Dificuldade na navegação de tabelas inacessíveis.
Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos.
Dificuldade na navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout.
Dificuldade no acesso de arquivos PDF não acessíveis.
Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas.
Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição.
Páginas e estruturas de navegação muito complexas.
Interrupção da navegação causada por sessão expirada.
Falta de feedback adequado para as ações realizadas.
Dificuldade na utilização da função de busca das páginas.
Interrupção da navegação causada por janelas pop-up.

## **5 Avaliação com o usuário**

Nesse capítulo estão descritos os passos realizados para a seleção dos participantes e seus respectivos perfis, execução dos testes, além de detalhar os resultados obtidos.

### **5.1 Seleção dos participantes**

De acordo com o protocolo selecionado para orientar os testes, foi necessário o recrutamento de seis usuários com deficiência visual total. Cinco participantes participaram da avaliação e um esteve presente no teste piloto para acerto dos procedimentos a serem realizados.

Para isso, foi contatado o Instituto Benjamin Constant (IBC), centro de referência para questões de deficiência visual, que possui uma escola e realiza atividades de capacitação, assessoria e assistência médica, entre outras atividades (IBC, 2014). Foi solicitado pelo instituto o preenchimento de dois formulários a fim de entrar com processo de autorização da pesquisa, detalhados nos anexos III e IV.

Seguindo o protocolo selecionado, os participantes foram solicitados a responder um questionário a fim de obter informações sobre seus perfis, conforme anexo V.

A tabela 6 resume o perfil dos participantes, sendo possível observar que todos eram do sexo masculino e possuíam 2º grau completo ou nível superior completo. Além disso, a idade variou de 35 a 67 anos.

Tabela 6: Perfil dos participantes do estudo.

Usuário	Sexo	Idade	Grau de Instrução
Piloto	Masculino	35	Nível superior completo
1	Masculino	44	Nível superior completo
2	Masculino	58	2º grau completo
3	Masculino	47	Nível superior completo
4	Masculino	67	Nível superior completo
5	Masculino	54	2º grau completo

Dentre os seis participantes, três reportaram utilizar a internet por mais de três anos, de acordo com a tabela 7.

Tabela 7: Experiência de uso com a internet dos participantes da pesquisa.

Usuário	Piloto	1	2	3	4	5
Menos 1 ano				X		X
De 1 a 3 anos			X			
Mais de 3 anos	X	X			X	

Além disso, dos participantes do estudo, quatro relataram acessar a internet diariamente e dois deles utilizam apenas uma vez por semana e até 3 vezes por semana, de acordo com a tabela 8.

Tabela 8: Frequência de utilização da internet dos participantes da pesquisa.

Usuário	Piloto	1	2	3	4	5
Diariamente	X		X	X		X
Até 3 vezes por semana		X				
Uma vez por semana					X	
2 vezes por mês ou menos						

Em relação à utilização dos leitores de tela, todos os participantes disseram utilizar constantemente o DosVox e o NVDA e apenas dois utilizavam também o Jaws.

Um participante, no momento do questionário, relatou que sentia muita dificuldade na utilização do Jaws, causada pelo excesso de atalhos e combinações de teclas. Essas informações podem ser vistas na Tabela 9.

Tabela 9: Leitor de tela utilizado pelos participantes da pesquisa.

Usuário	Piloto	1	2	3	4	5
DosVox	X	X	X	X	X	X
Jaws	X			X		
Outros	X	X	X	X	X	X

Na Tabela 10 pode ser observado que a maioria dos participantes utiliza o Internet Explorer para navegar, muitos deles apenas dizendo que utilizam o programa padrão do computador. Além disso, dois usuários reportaram utilizar o Google Chrome e, um deles, utiliza também o Mozilla Firefox.

Tabela 10: Browser utilizado pelos participantes da pesquisa.

Usuário	Piloto	1	2	3	4	5
Mozilla Firefox	X					
Internet Explorer		X	X	X	X	X
Google Chrome	X				X	
Outros						

Durante o questionário, os participantes foram questionados também sobre quais informações costumavam acessar durante a navegação, como pode ser observado na Tabela 11. Diversos participantes relataram possuir receio de utilizar sites de bancos pela dificuldade de interação, principalmente em relação aos plug-ins, podendo causar erros em um assunto de maior relevância.

Tabela 11: Hábitos de navegação dos participantes da pesquisa.

Usuário	Ações
Piloto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lojas</li> <li>• Notícias</li> <li>• E-mail</li> <li>• Outros (Mídias como filmes e músicas)</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outros (Músicas)</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notícias</li> <li>• E-mail</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notícias</li> <li>• Música</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E-mail</li> <li>• Outros (Busca de informações)</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outros (Busca de informações e músicas)</li> </ul>

Além disso, o local de acesso também foi questionado, resultando na Tabela 12.

Tabela 12: Local de acesso da internet pelos participantes.

Usuário	Local de Acesso
Piloto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casa</li> <li>• Trabalho</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outros (IBC)</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casa</li> <li>• Trabalho</li> <li>• Outros (IBC)</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casa</li> <li>• Outros (IBC)</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casa</li> <li>• Outros (IBC)</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casa</li> </ul>

Usuário	Local de Acesso
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outros (IBC)</li> </ul>

Finalizando os dados coletados no questionário, a pesquisadora solicitou que os participantes relatassem as maiores dificuldades encontradas na navegação e interação com as páginas web, sumarizadas na Tabela 13. Alguns participantes informaram obter problemas apenas com fatores fora do contexto do estudo, como velocidade de navegação, dificuldade de memorizar todos os comandos do software leitor de tela, entre outros.

Tabela 13: Dificuldades na navegação relatada pelos participantes da pesquisa.

Usuário	Problemas
Piloto	Páginas extensas e cansativas causadas pelo excesso de informação.
1	--
2	Falta de feedback nas ações realizadas.
3	Falta de feedback nas ações realizadas.
4	Falta de informação/descrição para o acesso aos links.
5	--

## 5.2 Escolha do site a ser utilizado no estudo

A escolha dos sites para participação no estudo de caso foi realizada a partir da lista disponibilizada pela ferramenta de web analytics Alexa (ALEXA, 2014a). Essa ferramenta realiza uma amostra do tráfego global fazendo uso de scripts para calcular, através de uma metodologia própria que combina a estimativa de acessos únicos por dia e visualizações de páginas nos últimos três meses, uma classificação de acessos relativos aos sites de um país.

Assim, foi realizada uma busca para visualizar os sites mais acessados no Brasil e, a partir da lista apresentada, foram buscadas páginas que fornecessem serviços a comunidade, sendo o primeiro deles, em 26º na lista geral, a Caixa Econômica Federal. A Caixa, além de fornecer serviços bancários, também é responsável pelo Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), pelo Programa de Integração Social (PIS), pelo

seguro-desemprego e por programas sociais como o Bolsa Família, entre outros, representando atividades de grande importância para os brasileiros (CAIXA, 2014).

Logo após, em 31º lugar no ranking de acessos, estava o site dos Correios, empresa pública e de âmbito federal, responsável pela execução do sistema de envio e entrega de correspondências no Brasil. Além disso, a página fornece serviços essenciais como busca de CEP (Código de Endereçamento Postal) e localização de entregas (CORREIOS, 2014).

Buscando outro tipo de informação, foi escolhido também para essa avaliação o site de notícias mais acessado no momento da pesquisa: posicionado em 5º lugar no ranking de acesso no Brasil estava o site UOL (ALEXA, 2014b). Possuindo mais de 50 milhões de visitantes únicos por mês, o UOL fornece um extenso conteúdo jornalístico além de uma plataforma de produtos e serviços de internet (UOL, 2014).

### **5.3 Local de realização das avaliações**

Dentre muitas das atividades realizadas e oferecidas pelo Instituto Benjamin Constant, uma delas consiste em um curso de informática voltado para o ensino do uso de computadores e softwares leitores de telas para pessoas com deficiência visual total e/ou parcial.

Assim, ao realizar a solicitação de pesquisa (anexo III), o Instituto cedeu suas instalações para a condução dos testes, durante as aulas. Portanto, toda a estrutura de configuração das máquinas já havia sido realizada e problemas de localização e deslocamento não foram considerados, visto que todos os alunos já estavam habituados a ir até o local determinado. Além disso, toda a pesquisa foi gravada, com o consentimento de todos os participantes, através de uma câmera externa.

Mesmo considerando que os alunos já possuíam familiaridade com o hardware e software instalados nas máquinas, alguns participantes relataram encontrar dificuldades durante a execução dos testes pelo uso de um teclado diferente ao que costumam utilizar em casa. Porém, como a maioria já utiliza aquela estrutura há mais de um ano e aprendeu a utilizar os leitores de tela com aqueles equipamentos, esse item não foi considerado como um impedimento ou limitação na avaliação.

Em relação à configuração das máquinas, todas rodavam o sistema operacional Windows e possuíam tanto o DosVox quanto o NVDA instalados, portanto, todos os testes foram executados utilizando um dos dois softwares. Ao iniciarem a navegação, mesmo tendo outros navegadores instalados, todos os participantes utilizaram o Internet Explorer.

## **5.4 Avaliação piloto**

Inicialmente foi realizado um teste piloto, com a finalidade de verificar possíveis problemas e falhas na avaliação planejada, conforme indicado no protocolo definido para a realização do estudo (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012).

Essa avaliação preliminar foi realizada com a participação de um usuário com deficiência visual total, que teve seu perfil delimitado através do questionário de perfil desenvolvido (anexo V).

### **5.4.1 Roteiro do teste piloto**

A seguir são descritos os passos realizados durante o teste piloto, de acordo com o protocolo definido (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012), contando com a participação de apenas um usuário, com o objetivo de estruturar o presente estudo e acertar possíveis detalhes.

Inicialmente o participante foi informado sobre o objetivo da pesquisa e como ela seria conduzida. Em seguida, foi solicitado que assinasse um termo de consentimento para a participação nos testes, elaborado também de maneira que o usuário pudesse ler por si só (anexo VI), além do questionário de identificação de perfil (anexo V) (IBM; FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012).

O participante do teste piloto leu o termo de consentimento via leitor de tela e após isso o assinou no papel e respondeu o questionário de perfil oralmente.

A execução do teste foi iniciada com a apresentação das cinco primeiras tarefas, lidas em voz alta pela pesquisadora e repassadas para o usuário através de um documento eletrônico para que ele pudesse ler utilizando um leitor de tela (IBM; FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012).

Durante a execução do estudo, o participante pôde solicitar a qualquer momento uma repetição oral da tarefa a ser executada e foi encorajado a utilizar a técnica de verbalização simultânea das ações realizadas, descrevendo possíveis confusões, desorientações e/ou problemas (IBM; FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012).

Para a execução das tarefas, foi definido um tempo limite (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012), que não deveria exceder 50 minutos, para que não ficasse cansativo para o usuário, podendo diminuir a percepção sobre a interação, levando a resultados incertos (BACH, 2009). Estimando dez minutos para a execução de cada uma, o participante seria capaz de terminar as cinco tarefas propostas, porém, o tempo era fator decisivo. Assim, o teste deveria ser finalizado independente ao término das tarefas. Caso o usuário terminasse as cinco primeiras tarefas em um tempo inferior ao estabelecido como limite, as últimas duas tarefas seriam propostas.

#### 5.4.1.1 Tarefas

As tarefas planejadas nos sites selecionados foram todas baseadas em ações que passassem pela maioria dos itens contidos na lista final elaborada no capítulo 4 e podem ser vistas na Tabela 14.

Tabela 14: Tarefas executadas nos site selecionados durante o teste piloto.

Lista de tarefas
Tarefas - Caixa
Verificar quais documentos são necessários para compra de um imóvel utilizando o FGTS através da função de busca da página.
Encontrar o endereço da agência da Caixa no bairro da Urca.
Verificar o extrato e informar o saldo do FGTS para o NIS nº 14174664273.
Tarefas - Correios
Procurar o CEP correspondente ao endereço do IBC (Av. Pasteur, 350/368 - Urca - Rio de Janeiro – RJ).
Procurar o endereço correspondente ao CEP do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET) da Unirio (22290-240).
Tarefas - UOL
Acessar a página de notícias do Rio de Janeiro e verificar a manchete principal.

Lista de tarefas
Acessar a página de notícias internacionais e verificar a seção de Últimas Notícias, informando as cinco listadas.

#### 5.4.2 Condução do teste piloto

O teste piloto foi iniciado com a leitura da primeira tarefa a ser executada pelo participante no site da Caixa. Entretanto, no momento do início dos testes a página estava fora do ar. Assim, o participante foi conduzido para o próximo bloco de tarefas, a serem executadas no site dos correios.

##### 5.4.2.1 Tarefas – Correios

- **Procurar o CEP correspondente ao endereço do IBC (Av. Pasteur, 350/368 - Urca - Rio de Janeiro – RJ)**

Durante a navegação no sites dos Correios o participante não identificou a funcionalidade de busca de endereço e CEP na home, navegando por outras páginas até achar uma funcionalidade similar. Ao acessar a página de busca, o site redirecionou o foco do teclado automaticamente para o campo a ser preenchido, porém, sem nenhum feedback não visual ao usuário, deixando-o confuso e causando o envio acidental do formulário vazio. Assim, o site exibiu uma janela pop-up notificando o não preenchimento do campo, porém, novamente sem feedback, causou interrupção na navegação corrente.

Após o participante se localizar na página e executar a busca corretamente duas vezes, o site não retornou nenhum resultado em ambas. Notando a aparente frustração do usuário, a pesquisadora questionou se ele queria considerar a tarefa como não finalizada, sendo prontamente consentido pelo participante.

Assim, para evitar o cansaço e mais frustração, após essa tarefa, foi decidido que após 10 minutos de navegação o participante seria avisado e poderia desistir da tarefa a qualquer momento.

- **Procurar o endereço correspondente ao CEP do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET) da Unirio (22290-240)**

Em seguida, a próxima tarefa foi executada e dada como finalizada pelo participante em 3 minutos, porém o resultado informado não estava correto.

#### **5.4.2.2 Tarefas – Caixa**

- **Verificar quais documentos são necessários para compra de um imóvel utilizando o FGTS através da função de busca da página**

Em seguida, o usuário foi reconduzido para o site da Caixa e esta tarefa foi relida para o usuário. Ao acessar a página determinada o participante se direcionou para a função de busca, conforme requisitado, entretanto o mesmo solicitou à pesquisadora palavras-chaves para a executá-la. Primeiramente, foram sugeridas as palavras “FGTS imóveis”, porém a busca não retornou nenhum resultado. A pesquisadora interviu sugerindo uma nova busca com uma das palavras-chaves no singular, ou seja, utilizando “FGTS imóvel”, o que resultou numa lista de páginas contendo informações sobre o assunto desejado. Ao navegar pelos resultados o usuário foi até o rodapé da página e acessou um link do FGTS, acessando a página principal do assunto requerido. Após a leitura parcial da página o usuário acessou um link de documentos, porém correspondentes a outro assunto. Além disso, a página acessada através desse link, segundo o usuário, requiritava constantemente a instalação do plugin do flash e, após alguns minutos, o participante reiterou a dificuldade de navegação daquela página, solicitando desistência da tarefa atual.

- **Encontrar o endereço da agência da Caixa no bairro da Urca**

Seguindo a execução das tarefas no site da Caixa, a próxima tarefa foi lida. Novamente o usuário não utilizou a funcionalidade disponibilizada na home da página para esse tipo de busca, se direcionando para a função de busca principal, utilizando como palavras-chaves “endereço da caixa econômica na urca”, não obtendo nenhum resultado. Após isso, o participante fez uma nova leitura da página, encontrando um link intitulado “Acesso à informação” no rodapé da página. O usuário observou que havia acessado agora um outro site, porém continuou a leitura até alcançar os 10 minutos propostos, onde a pesquisadora interviu, notificando-o do tempo, deixando-o livre para interromper a navegação. Após alguns minutos a mais navegando o participante desistiu da tarefa, sem obter a informação requisitada, novamente reforçando a dificuldade de navegação.

- **Verificar o extrato e informar o saldo do FGTS para o NIS nº 14174664273**

Percebendo a frustração do usuário com o site selecionado e a não conclusão de nenhuma tarefa no mesmo, a terceira tarefa não foi repassada, por ter uma dificuldade ainda maior do que as outras. Concluindo também a necessidade da reestruturação das mesmas para os próximos testes.

Após, a pesquisadora questionou se o participante gostaria de continuar com a pesquisa, ou gostaria de um intervalo, visto que o limite estabelecido de 50 minutos ainda não tinha sido ultrapassado. O usuário negou e a pesquisadora deu continuidade aos testes.

#### **5.4.2.3 Tarefas – UOL**

- **Acessar a página de notícias do Rio de Janeiro e verificar a manchete principal**

Rapidamente, o participante concluiu a tarefa atual obtendo resultado positivo e fornecendo as informações requisitadas, seguindo para a sexta e última tarefa.

- **Acessar a página de notícias internacionais e verificar a seção de Últimas Notícias, informando as cinco listadas**

Com um pouco mais de dificuldade, o usuário acessou uma página de “Notícias” do site do UOL e deu a tarefa como finalizada, informando os dados que considerava como resultados, porém, o site não estava localizado na área de “Notícias Internacionais”, ou seja, foi considerada que a tarefa também não foi concluída por não obter o resultado esperado.

Assim, a execução de todas as tarefas foi realizada em, aproximadamente, 50 minutos, sem considerar o preenchimento do questionário de perfil. Das sete tarefas propostas, cinco não foram finalizadas com êxito e duas obtiveram um resultado errado, assim, pode-se afirmar que o usuário finalizou com sucesso apenas uma das atividades propostas.

Após o término das tarefas, o participante foi questionado sobre dificuldades encontradas durante a navegação nos sites selecionados, de acordo com a lista de itens críticos elaborada no capítulo 4. Considerando que alguns itens como dificuldade de navegação utilizando o teclado, falta de feedback apropriado para as ações realizadas, entre outros, não puderam ser verificados pela pesquisadora, por se tratarem de problemas

na própria interação do usuário, estes foram verificados com o próprio. O participante relatou ter encontrado muita dificuldade na navegação do site da Caixa juntamente com alguns problemas da lista. O item crítico reportado por ele em todos os sites foi em relação a dificuldades de utilização da funcionalidade de busca. Os resultados dessa verificação serão detalhados mais a frente, no capítulo 6.

## **5.5 Avaliações finais**

Os passos dos testes propostos nessa etapa foram elaborados de acordo com o protocolo selecionado no capítulo 3 (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012).

Após a realização do teste piloto foram observados alguns pontos que devem ser considerados para a realização de ajustes no roteiro a ser seguido. Os principais problemas identificados foram:

- Necessidade de ajustar e especificar mais a descrição da tarefa, de maneira a remover passos desnecessários, que fazem com que o usuário se canse e não conclua a tarefa;
- Necessidade de alterar a ordem em que as tarefas são executadas, atribuindo um grau de dificuldade a elas e seguindo essa ordem para a realização dos testes. Assim, espera-se que o participante não fique frustrado, encontrando uma barreira de navegação logo no início dos testes, afetando sua confiança;
- Necessidade de estabelecer o tempo mínimo de navegação logo de início, avisando ao usuário a possibilidade de desistência no momento em que as tarefas são explicadas ao participante. Além de evitar a frustração, essa determinação também evita que as sessões de avaliação se tornem cansativas e desgastantes.

Dessa forma, o roteiro proposto no teste piloto foi reconsiderado e as tarefas reajustadas de acordo com as considerações expostas acima. Os passos realizados durante a avaliação final estão descritos a seguir.

### **5.5.1 Roteiro final dos testes**

Inicialmente a pesquisadora informou ao participante os detalhes da pesquisa, como objetivo e etapas a serem realizadas. Após, foi disponibilizada uma versão eletrônica do termo de consentimento (anexo VI) para que o usuário pudesse ler por si só através de

um leitor de tela (IBM; FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012). A seguir, esse documento foi assinado pelo participante e o questionário de perfil (anexo V) foi aplicado oralmente.

Logo após, a pesquisadora começou a leitura em voz alta das tarefas propostas, disponibilizadas igualmente em formato eletrônico caso o usuário quisesse consultar durante a pesquisa. Além disso, foi enfatizado que o participante poderia solicitar a qualquer momento a repetição oral da tarefa a ser realizada e foi encorajado a utilizar a técnica de verbalização simultânea durante a navegação, relatando problemas e dificuldades encontradas (IBM; FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012).

Como a ordem das tarefas foi modificada (a ser detalhado na próxima seção), o tempo limite estabelecido para a execução das tarefas foi alterado para 70 minutos, estimando 10 minutos para cada tarefa. Entretanto, para evitar o cansaço do participante que pode levar a resultados incertos (BACH, 2009) e para evitar a frustração observada no teste piloto, a pesquisadora informou ao participante que após 10 minutos de interação ele seria notificado, podendo desistir da tarefa a qualquer momento.

#### 5.5.1.1 Tarefas

Como observado no teste piloto, foi necessária a alteração da descrição de algumas tarefas e de sua ordem de execução. Assim, algumas tarefas tiveram seu caminho (link do navegador) especificado para que a avaliação se concentrasse na funcionalidade especificada, ao invés do caminho para chegar até ela, gerando a tabela 15.

Tabela 15: Tarefas executadas nos sites selecionados.

Lista de tarefas
Tarefas - UOL
Acessar a página de notícias do Rio de Janeiro e verificar a manchete principal.
Acessar a página de notícias internacionais e verificar a seção de Últimas Notícias, informando as cinco listadas.
Tarefas - Correios
Procurar o CEP correspondente ao endereço do IBC (Avenida Pasteur, 350 - Urca - Rio de Janeiro – RJ).
Procurar o endereço correspondente ao CEP do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET) da Unirio (22290-255).

Lista de tarefas
Tarefas - Caixa
Encontrar o endereço da agência da Caixa no bairro da Urca.
Verificar quais documentos são necessários para compra de um imóvel utilizando o FGTS a partir da página de Habitação da Caixa ( <a href="http://www.caixa.gov.br/novo_habitacao/Minha_Casa/index.asp">http://www.caixa.gov.br/novo_habitacao/Minha_Casa/index.asp</a> ).
Acessar a página do FGTS ( <a href="http://www.caixa.gov.br/fgts/index.asp">http://www.caixa.gov.br/fgts/index.asp</a> ), acessar a página de extrato e informar o saldo de cada um para o NIS nº 14174664273.

## 5.5.2 Condução dos testes

### 5.5.2.1 Usuário 1

Dentro dos 70 minutos estipulados para a execução do teste, o usuário 1 conseguiu efetuar cinco das sete tarefas propostas, sendo apenas duas delas concluídas com o resultado correto.

#### 5.5.2.1.1 Tarefas – UOL

- **Acessar a página de notícias do Rio de Janeiro e verificar a manchete principal**

Iniciando a navegação do site proposto, o usuário realizou a leitura parcial da página até encontrar um link para a seção de “Notícias”. Ao acessar essa página, o usuário questionou se a funcionalidade de busca funcionaria, porém, a pesquisadora decidiu não intervir e verificar a navegação escolhida por ele. Assim, o usuário digitou no campo de busca o texto “rio de janeiro” e realizou a busca; como não obteve nenhum feedback, perguntou à pesquisadora se a busca tinha sido realizada, sendo notificado que sim, havia, porém não obteve nenhum resultado. Ele tentou então realizar uma nova busca, porém, alterando para “Rio de Janeiro”, o que também não gerou resultado.

Após isso, o usuário ficou confuso, sem saber como proceder e a pesquisadora entrevistou, sugerindo que voltasse para a página de “Notícias” previamente acessada. Tentando realizar a ação sugerida, o usuário, acidentalmente, fechou o navegador e teve que acessar a página novamente, conseguindo voltar para a página de “Notícias”.

Em seguida, a pesquisadora o notificou que havia passado dos 10 minutos sugeridos, o deixando livre para seguir para a próxima tarefa, porém, o usuário continuou a navegação.

Mesmo passando pela opção de acesso da página requisitada, localizada em um menu superior, ele não foi capaz de entendê-la, questionando se não havia uma seção específica das cidades e solicitando o término da tarefa atual.

- **Acessar a página de notícias internacionais e verificar a seção de Últimas Notícias, informando as cinco listadas**

Ao iniciar essa tarefa, o usuário localizou a sessão de “Notícias” e a opção de “Internacionais”. Após um tempo de leitura, o participante informou como resultado cinco notícias disponibilizadas, porém, não as que estavam presentes na seção requisitada. Assim, pode-se considerar que a tarefa não foi concluída.

#### **5.5.2.1.2 Tarefas – Correios**

- **Procurar o CEP correspondente ao endereço do IBC (Avenida Pasteur, 350 - Urca - Rio de Janeiro – RJ)**

Ao iniciar a tarefa, o usuário se direcionou para a funcionalidade de busca da página, digitando o endereço no campo correspondente e confirmando a operação. Na página de resultados, o cursor do mouse foi automaticamente para o campo de busca, contendo as palavras digitadas previamente, e não exibindo nenhuma informação resultante da operação realizada.

Nesse momento, o participante não percebeu que não havia resultados e nem que a página havia mudado, enfatizando a falta de retorno a respeito de sua localização.

Em seguida, iniciou uma nova leitura da página, porém, apresentou certa dificuldade ao encontrar um banner que exibia as mesmas imagens em carrossel. Ao perceber que estava lendo a mesma informação repetidamente, o usuário prosseguiu com a leitura se direcionando novamente para a busca da página e questionando à pesquisadora se aquele era o lugar correto, sendo informado que estava acessando a mesma funcionalidade de antes.

Nesse momento o participante foi notificado que o tempo limite sugerido foi alcançado, mas decidiu continuar executando a tarefa, encontrando a funcionalidade correta. Ao se posicionar no campo de busca, o usuário teve dificuldades para entender que já estava no local de preenchimento, porém, decidiu inserir o endereço. Mesmo com

algumas instruções de preenchimento do campo presentes na página, como a navegação do usuário não foi linear, o mesmo pediu para a pesquisadora confirmar o número do endereço, assim, as instruções fornecidas no site foram lidas, visto que informava ao usuário para não utilizar números no campo.

Finalmente com a pesquisa realizada, a página de resultados foi exibida, porém, o participante novamente teve dificuldades para entender que a pesquisa havia sido executada e que os resultados foram encontrados. Logo após ter se localizado, o participante realizou a leitura das informações, também encontrando dificuldades em navegar na tabela disponibilizada, porém, fornecendo em seguida o CEP requisitado.

- **Procurar o endereço correspondente ao CEP do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET) da Unirio (22290-255)**

Ao acessar novamente a página inicial dos Correios, o usuário logo identificou o campo a ser preenchido, visto que era o mesmo da tarefa anterior. A pesquisadora informou o CEP a ser pesquisado e a página de resultados foi exibida. Porém, novamente, o participante sentiu falta de um feedback, questionando à pesquisadora se estava na página correta. Foi sugerido que ele tentasse fazer a leitura da página atual, conseguindo achar a informação requisitada e concluindo a tarefa corretamente.

#### **5.5.2.1.3 Tarefas – Caixa**

- **Encontrar o endereço da agência da Caixa no bairro da Urca**

A tarefa atual foi iniciada através da leitura quase total da página pelo usuário que, após isso, acessou a funcionalidade de “Mapa do Site”, porém, logo após, voltou para a página inicial. Ao encontrar o formulário correspondente à busca de agência, percebeu-se muita dificuldade no entendimento do elemento pelo participante e, ao tentar apagar o conteúdo preenchido, a página acabou voltando, direcionando o usuário para outro site. A pesquisadora entrevistou, posicionando o participante no ponto em que estava inicialmente, mas este ainda encontrou dificuldade no preenchimento do formulário. Entretanto, decidiu enviá-lo com parte dos dados informados, porém, a página não apresentou nenhuma mudança de estado.

Ao ser notificado que os 10 minutos estipulados foram atingidos, o participante solicitou o término da tarefa. Portanto, foi considerado, assim, que essa tarefa não foi concluída.

- **Verificar quais documentos são necessários para compra de um imóvel utilizando o FGTS a partir da página de Habitação da Caixa ([http://www.caixa.gov.br/novo\\_habitacao/Minha\\_Casa/index.asp](http://www.caixa.gov.br/novo_habitacao/Minha_Casa/index.asp))**

Ao iniciar a execução dessa tarefa o usuário navegou através do menu principal, e escolheu a opção correspondente à mesma página em que estava. Logo após, continuou a leitura do conteúdo, localizando o item correspondente à informação requisitada, porém, após selecioná-lo o site não apresentou nenhuma resposta, mesmo após várias tentativas. Percebendo a frustração do usuário, a pesquisadora entrevistou, notificando-o que estava no local certo, acessando o link através do mouse.

Ao carregar essa nova página contendo a listagem requisitada, o participante informou que o documento exibido estava indisponível para ele através do leitor de tela.

- **Acessar a página do FGTS (<http://www.caixa.gov.br/fgts/index.asp>), acessar a página de extrato e informar o saldo de cada um para o NIS nº 14174664273**

A última tarefa proposta não foi realizada pois a pesquisa já havia ultrapassado o limite de 70 minutos sugeridos.

#### **5.5.2.2 Usuário 2**

Dentro dos 70 minutos estipulados para a execução do teste, o usuário 2 conseguiu efetuar quatro das sete tarefas propostas, entretanto, em nenhuma delas informou o resultado correto.

##### **5.5.2.2.1 Tarefas – UOL**

- **Acessar a página de notícias do Rio de Janeiro e verificar a manchete principal**

Para iniciar essa tarefa, o usuário fez uma leitura da página, acessando corretamente o link de notícias do Rio de Janeiro, mas levou 10 minutos para chegar até ela. Assim, foi notificado que o tempo sugerido para a realização da tarefa foi alcançado, deixando-o à vontade para seguir ou desistir. O participante informou seu resultado e pediu para seguir

para a próxima tarefa, porém não forneceu as informações corretas, sendo a tarefa, assim, considerada não concluída.

- **Acessar a página de notícias internacionais e verificar a seção de Últimas Notícias, informando as cinco listadas**

Assim que começou a execução da tarefa, o usuário logo acessou a página de “Notícias” e, ao navegar pelo menu em busca do tema requisitado entrou na área de “Economia”, questionando se era o local correto. A pesquisadora informou o local atual do usuário, e o mesmo continuou a navegação naquela página.

Em seguida, ao continuar a leitura o participante selecionou uma opção que o direcionou a um site externo e, ao ser notificado pela pesquisadora, pediu para retornar à página inicial proposta. Logo após, acessou novamente a área de “Economia” e decidiu utilizar a função de busca do site, porém teve dificuldades em localizá-la.

Ao ser notificado que os 10 minutos sugeridos foram alcançados, o usuário ainda continuou a navegação, porém, mais adiante solicitou o término da tarefa, considerada como não concluída.

#### **5.5.2.2.2 Tarefas – Correios**

- **Procurar o CEP correspondente ao endereço do IBC (Avenida Pasteur, 350 - Urca - Rio de Janeiro – RJ)**

Ao iniciar essa tarefa o usuário realizou a leitura da página, encontrando o campo correto para preenchimento, porém, não conseguiu entender que já se tratava do formulário, e tentou acessar tal como um link. Ao perceber que não funcionava, continuou a navegação da página, acessando um carrossel de imagens disponibilizado na página principal do site. Nesse momento, o participante se confundiu e acabou sendo direcionado para uma página externa ao site, entretanto teve que ser notificado do mesmo, pois não havia percebido. Em seguida, requisitou que a pesquisadora fechasse a página, voltando para o site proposto.

Novamente encontrando o campo correspondente, teve dificuldades para preenchê-lo, pois ao digitar o endereço o cursor saiu do campo, e o usuário, sem perceber, continuou digitando, sendo notificado pela pesquisadora. Assim, ele decidiu iniciar a

leitura da página novamente, sendo notificado do fim dos 10 minutos propostos, entretanto, o participante decidiu dar continuidade à tarefa.

Logo após, ele encontrou a funcionalidade requisitada e preencheu corretamente os campos necessários, enviando o formulário. Ao acessar a página de resultados decidiu utilizar a função de “Pular para o conteúdo” disponibilizada na home, porém não obteve retorno do site.

Mesmo já estando com a informação requisitada disponível, o usuário não percebeu que havia resultados para sua busca e solicitou o término da tarefa, sendo, assim, considerada como não concluída.

- **Procurar o endereço correspondente ao CEP do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET) da Unirio (22290-255)**

O usuário realizou uma nova leitura da página, chegando até o rodapé, acessando a sessão de “Acesso à informação” disponibilizada. Após a leitura dessa página, o participante encontrou um link e questionou à pesquisadora se seria o lugar correto. Ao ser informado que era um link para o perfil dos Correios em uma rede social, o participante continuou navegando até acessar o site do Shopping Virtual dos Correios e ser notificado do tempo sugerido de 10 minutos. Assim, o usuário solicitou o término tarefa, que também não foi concluída.

#### **5.5.2.2.3 Tarefas – Caixa**

As últimas tarefas proposta no site da Caixa não foram realizadas pois a pesquisa já tinha ultrapassado o limite de 70 minutos sugeridos.

#### **5.5.2.3 Usuário 3**

Dentro dos 70 minutos estipulados para a execução do teste, o usuário 3 efetuou cinco das sete tarefas propostas, entretanto, em nenhuma delas obteve o resultado correto.

##### **5.5.2.3.1 Tarefas – UOL**

- **Acessar a página de notícias do Rio de Janeiro e verificar a manchete principal**

Ao iniciar a navegação, o usuário selecionou a opção de “Jornais”, e, logo após, escolheu a de “Notícias”. Nesse momento a página exibiu um banner em formato pop-up que não

interferiu na interação. Ao navegar pelo cabeçalho novamente, o participante selecionou a mesma opção de “Notícias” e, obtendo a mesma informação da página anterior, questionou se o acesso realizado por ele havia funcionado. Assim, a pesquisadora informou que ele já estava na página desejada, porém, efetuava a leitura do menu principal, exibido em todas as páginas. Logo após, o usuário continuou a leitura e, ao ouvir algo relacionado à “Rio de Janeiro” pressionou a tecla “Enter”, porém nada aconteceu, visto que o leitor de tela apenas efetuava a leitura de um texto do conteúdo presente na página.

Durante a execução dessa tarefa o participante recebeu informações relacionadas à má interpretação do código pelo leitor de tela, questionando o que significava a expressão “Bolinha link”<sup>1</sup> que frequentemente era mencionada pelo software.

Nesse momento o usuário comentou que se estivesse em casa, navegando pela página, já teria saído dela e desistido de buscar a informação desejada. Porém, continuando a navegação o participante acessou um carrossel de imagens e demonstrou uma certa confusão, visto que o texto reproduzido para as imagens não era compreensível.

Após isso, o usuário reiniciou a leitura da página, novamente apresentando confusão em relação ao texto do cabeçalho e opções fornecidas pela página, acessando opções inexistentes ao ouvir algo relacionado com o assunto desejado.

Assim, a pesquisadora o notificou que o tempo sugerido de 10 minutos já havia sido ultrapassado e a tarefa foi finalizada.

- **Acessar a página de notícias internacionais e verificar a seção de Últimas Notícias, informando as cinco listadas**

Durante a navegação da página, foi observado que o percurso de leitura realizada pelo leitor de tela acessava o menu lateral e o rodapé, fazendo com que o usuário não percebesse a presença do menu principal, com as opções desejadas.

---

<sup>1</sup> Tradução realizada pelo leitor de tela ao passar por uma lista de itens utilizando *tags* HTML como <ul> e <li>.

Como o usuário realizou uma leitura extensa da página, houve uma atualização automática, fazendo com que ele retornasse ao início, porém, como ele estava com dificuldades em se localizar, não foi uma interrupção relevante.

Em seguida, o participante optou por utilizar a funcionalidade de busca da página, e, ao se localizar no campo, pressionou a tecla “Enter”, acessando uma página principal de busca. Nesse momento questionou o que significava “Busca Documento”, visto que era a informação recebida quando se posicionou no campo de busca geral do site. O termo digitado foi “jornal do mundo” e, ao enviar o formulário, a página retornou com o campo em branco e nenhum resultado. Assim, outra busca foi realizada utilizando os termos “jornal da argentina” e o mesmo comportamento foi observado, porém, o leitor de tela iniciou a leitura da página fazendo com que o participante questionasse novamente o significado da expressão “Bolinha link”.

Percebendo a frustração do participante em receber a mesma informação presente no cabeçalho, a pesquisadora entrevistou, questionando se ele desejava voltar para a página inicial do site para reiniciar a navegação. Assim, uma nova tentativa foi realizada e ao ouvir o texto “link internacional”, o participante pressionou a tecla “Enter”, porém, o leitor de tela realizava a leitura de um texto presente no cabeçalho, fazendo com que o usuário fosse direcionado para a página de Bate-papo do UOL.

Ao tentar retornar, o participante acidentalmente fechou o navegador, entretanto, ao ser notificado que o tempo sugerido foi alcançado pediu para que a tarefa fosse finalizada.

#### **5.5.2.3.2 Tarefas – Correios**

- **Procurar o CEP correspondente ao endereço do IBC (Avenida Pasteur, 350 - Urca - Rio de Janeiro – RJ)**

Ao iniciar a tarefa, o usuário perguntou se não era necessário inserir o endereço fornecido, confundindo a maneira de navegação utilizada na internet com o software leitor de tela, que funciona através de comandos. Assim, ao ser informado que primeiramente deveria localizar o local adequado para essa inserção, ele iniciou a navegação da página.

Assim, em seguida, encontrou uma opção intitulada “Busca CEP” e tentou diretamente digitar o endereço fornecido, visto que não era um formulário nada

aconteceu, fazendo com que o usuário decidisse continuar a navegação da página. Após, realizou o acesso à página “Fale com os Correios” e esperou o leitor de tela realizar a leitura de todo o conteúdo, acessando novamente a página “Fale com os Correios”. Nesse momento, o usuário questionou se poderia digitar o endereço fornecido e a pesquisadora explicou em qual página ele se localizava e a função daquela página de contato.

Nesse momento o usuário informou que não conseguiria executar essa tarefa e solicitou o término da mesma.

- **Procurar o endereço correspondente ao CEP do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET) da Unirio (22290-255)**

Novamente, o usuário questionou se poderia digitar o CEP fornecido, sendo informado que era necessário navegar na página e encontrar o campo correspondente para realizar essa busca. Assim, a navegação foi iniciada, e, ao se posicionar na funcionalidade contendo atualizações de perfil dos Correios em uma rede social, o participante questionou o significado da expressão “Cabeçalho nível 5”.

Ao continuar navegando por essa funcionalidade, diversos textos relacionados ao assunto como “Envio de Cartas”, “Correios Oficiais” entre outros, chamaram atenção do participante, questionando se era a opção correta. A pesquisadora informou que se tratava de atualizações em uma rede social e não opções fornecidas pelo site. Após percorrer o frame da rede social, novas informações eram sempre recarregadas, trazendo mais conteúdo toda vez que a lista chegava no fim. Nesse momento o usuário perguntou como deveria proceder para sair daquele lugar, porém, ao atingir o limite sugerido de 10 minutos solicitou o término da tarefa.

#### **5.5.2.3.3 Tarefas – Caixa**

- **Encontrar o endereço da agência da CAIXA no bairro da Urca**

Iniciando a navegação, o usuário selecionou a opção de “Rede de Atendimento” presente no cabeçalho. Ao realizar a leitura da página carregada, o cabeçalho foi lido novamente pelo leitor de tela, mencionando a opção de “Rede de Atendimento”, fazendo com que o usuário questionasse a sua localização atual.

Mesmo já estando na área correspondente à busca de agências, o usuário não percebeu e recorreu à funcionalidade de busca principal da página, entretanto, ao tentar digitar, o cursor não estava posicionado corretamente no campo. Logo após, o link de busca de agências foi encontrado e acionado, porém, ao iniciar a leitura do cabeçalho, visto que é o mesmo para todas as páginas, o usuário não conseguiu perceber que se tratava de uma página diferente, entendendo que continuava no mesmo lugar e sua ação não havia surtido efeito.

Em seguida, o participante decidiu acessar o link intitulado como “Precisa de ajuda?”, porém, foi direcionado para um tutorial referente ao uso do Internet Banking da Caixa. Nesse momento, o usuário teve dificuldades em se localizar e sair da página em que estava, pois, segundo ele, o leitor de tela apenas repetia a palavra “Praticidade”. Então, a pesquisadora entrevistou, localizando o navegador na página anterior, “Agências da Caixa”.

Logo após reiniciar a leitura da página o usuário sugeriu uma funcionalidade que poupasse o retrabalho de passar pelo cabeçalho outra vez, ou seja, uma funcionalidade de pular para o conteúdo. Todavia, nesse momento, a leitura do cabeçalho foi novamente executada e, ao ouvir a palavra “deficientes visuais” o usuário pressionou a tecla “Enter”, porém, o link se tratava de um atalho para o Internet Banking para deficientes visuais. Sem perceber, o participante acessou a área mencionada e o cursor do mouse foi localizado no campo de preenchimento de login. Ao ouvir o título fornecido para o campo, “Digite o nome do usuário”, ele preencheu seu nome e enviou o formulário. Com isso, o sistema exibiu uma janela do tipo pop-up, informando que o nome de usuário estava inválido, porém o participante reportou que o leitor de tela não retornou nenhuma informação.

Após isso, o limite de tempo sugerido foi alcançado e após o usuário ser notificado, o mesmo solicitou o término da tarefa.

- **Verificar quais documentos são necessários para compra de um imóvel utilizando o FGTS a partir da página de Habitação da Caixa ([http://www.caixa.gov.br/novo\\_habitacao/Minha\\_Casa/index.asp](http://www.caixa.gov.br/novo_habitacao/Minha_Casa/index.asp))**

Ao iniciar a leitura da página, o usuário ouviu algum texto relacionado ao FGTS e pressionou a tecla “Enter”, porém não obteve retorno do site, visto que não era nenhuma

função disponibilizada. Dessa maneira, continuou a procura da informação desejada, até ouvir um texto sobre financiamento, pressionando novamente a tecla “Enter”. Entretanto, o texto lido era apenas parte do conteúdo, ou seja, o site não estava fornecendo nenhuma opção de navegação. Nesse momento, o usuário esperou o carregamento de uma nova página, entretanto a pesquisadora interviu, o notificando que nenhuma página estava sendo carregada, pois não foi feita nenhuma seleção de link, e o texto informado correspondia apenas a leitura do conteúdo disponibilizado.

Após prosseguir com a navegação do site, o participante acessou a página de Seguros da Caixa e, posteriormente, a área de Consórcios.

Por fim, logo após a notificação do limite de tempo sugerido, o usuário solicitou o término da tarefa.

- **Acessar a página do FGTS (<http://www.caixa.gov.br/fgts/index.asp>), acessar a página de extrato e informar o saldo de cada um para o NIS nº 14174664273**

A última tarefa proposta não foi realizada pois a pesquisa já tinha ultrapassado o limite de 70 minutos sugeridos.

#### **5.5.2.4 Usuário 4**

Dentro os 70 minutos estipulados para a execução do teste, o usuário 4 efetuou seis das sete tarefas propostas, entretanto, em apenas uma informou o resultado correto.

##### **5.5.2.4.1 Tarefas – UOL**

- **Acessar a página de notícias do Rio de Janeiro e verificar a manchete principal**

Ao iniciar a primeira tarefa o usuário se direcionou para a página de “Notícias” e, durante a navegação dela, o site exibiu um banner em formato pop-up, porém, aparentemente, a interação do usuário não foi afetada.

A seguir, o usuário acessou a página de uma notícia específica e se posicionou no campo de busca, entretanto, hesitou e continuou a navegação. Após um tempo sem encontrar a informação solicitada decidiu realmente fazer uso da funcionalidade de busca, utilizando o termo “paaados grevistas pelo brasil”. Assim que o formulário foi enviado o participante foi redirecionado para a página principal de busca, que, por sua vez, não

apresentou nenhum resultado. Além disso, nesse redirecionamento, o cursor foi posicionado automaticamente no campo de busca, fazendo com que o usuário não entendesse que a busca já havia sido efetuada, pressionando o botão novamente.

Logo após o usuário percorrer a página mais algumas vezes, ele foi informado que o limite de 10 minutos sugerido havia sido atingido, solicitando o término da tarefa.

- **Acessar a página de notícias internacionais e verificar a seção de Últimas Notícias, informando as cinco listadas**

A princípio, o usuário se direcionou para a página de “Notícias Internacionais” corretamente, porém, o site fornece um atalho para notícias principais, no cabeçalho. Assim, ao acessar a página correta, a leitura de notícias fora do contexto desejado - como notícias nacionais - confundiu o usuário, fazendo com que ele acessasse o link de “Notícias Internacionais” novamente, sem perceber que já estava na mesma.

Após esse novo acesso, o participante decidiu fazer uso da funcionalidade de busca da página, através do termo “notícias internacionais”, no entanto nenhum resultado foi encontrado. Foi observado que ao carregar a página de resultados da busca, o cursor foi posicionado automaticamente no campo, não permitindo que o usuário se localizasse, não entendendo que a busca já havia sido realizada. Assim, o participante enviou a busca novamente, porém, ainda sem obter resultados.

Seguindo com a navegação, o usuário acessou a página de “Notícias” e realizou a leitura de seu conteúdo. Nesse momento, foi verificada uma confusão no entendimento de um carrossel de imagens exibido, porém, o usuário continuou a interação, mesmo sem conseguir ler o conteúdo disponibilizado.

Logo depois, realizou o acesso a página de “Notícias Internacionais” duas vezes seguidas, pois não conseguia perceber que já estava localizado nela. Ao continuar a navegação, o participante encontrou a seção requisitada e informou os resultados corretos.

#### **5.5.2.4.2 Tarefas – Correios**

- **Procurar o CEP correspondente ao endereço do IBC (Avenida Pasteur, 350 - Urca - Rio de Janeiro – RJ)**

O usuário começou a tarefa realizando a leitura da página, porém ao escutar um texto relacionado com “CEP” se confundiu, pois não encontrava a opção correspondente, visto que o software realizava apenas a leitura de um texto corrido disponibilizado na página. Dessa maneira, o participante se direcionou para o campo da funcionalidade de busca principal da página, utilizando o termo “cep avenida pasteur nº 350 bairro urca”.

Ao enviar sua pesquisa, a página de busca foi carregada, porém não exibiu nenhum resultado. Além disso, o cursor foi direcionado automaticamente para o campo de busca, que, por sua vez, ainda apresentava a informação digitada pelo usuário.

Nesse momento, o participante não percebeu que estava lendo a informação digitada por ele mesmo, achando que era um resultado da sua busca, pressionando “Enter”, o que ocasionava um novo envio do formulário.

Logo em seguida o tempo limite sugerido de 10 min foi alcançado e, ao ser notificado, o usuário solicitou que a tarefa fosse finalizada.

- **Procurar o endereço correspondente ao CEP do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET) da Unirio (22290-255)**

Ao iniciar a tarefa atual, o usuário se direcionou ao campo de busca principal da página, digitando o CEP e pressionando a tecla “Enter”. Em seguida, a página de resultados foi exibida, porém, nenhuma informação correspondente à busca realizada foi encontrada. Ao tentar retornar, o usuário fechou o navegador, solicitando à pesquisadora que retornasse para a página inicial; assim, a navegação foi reiniciada e a página de “Consultas e Solicitações” foi acessada.

Nesse momento, o software realizou a leitura de um texto, mencionando a palavra “CEP” e, logo após, o usuário pressionou a tecla “Enter”, porém nada aconteceu visto que não era um link correspondente a alguma opção.

Em seguida, o usuário foi notificado que o limite sugerido de 10 minutos havia sido alcançado e a tarefa foi finalizada.

#### **5.5.2.4.3 Tarefas – Caixa**

- **Encontrar o endereço da agência da Caixa no bairro da Urca.**

Durante a execução dessa tarefa, o usuário iniciou a navegação da página e, ao passar pelo link “Preciso de Ajuda”, resolveu digitar o termo “Endereço agência”, entretanto percebeu que não estava em um campo de edição e continuou a navegação.

Durante a tarefa, o usuário passou por diversos possíveis acessos para a informação requisitada, porém, não as identificou, e, após um longo tempo navegando, decidiu acessar a página de Investimentos da Caixa.

Nesse momento a execução da tarefa atingiu o tempo limite sugerido e o participante foi notificado, solicitando o término da mesma.

- **Verificar quais documentos são necessários para compra de um imóvel utilizando o FGTS a partir da página de Habitação da Caixa ([http://www.caixa.gov.br/novo\\_habitacao/Minha\\_Casa/index.asp](http://www.caixa.gov.br/novo_habitacao/Minha_Casa/index.asp))**

Ao iniciar a tarefa, o participante acessou a área de “Fale Conosco” do site e decidiu utilizar a funcionalidade de busca disponibilizada, utilizando o termo “Quais documentos necessito para adquirir um imóvel pelo F.G.T.S.?”. Ao enviar sua pesquisa, o usuário demorou a perceber que a busca já havia sido realizada e já estava localizado na página que, por sua vez, informava não haver resultados.

Ao navegar, procurando a opção correspondente, o participante acessou o link intitulado como “Preciso de Ajuda”, sendo direcionado para uma página de guia de utilização para o Internet Banking da Caixa.

Em seguida, o usuário foi notificado que o tempo limite sugerido de 10 minutos foi alcançado e o término da tarefa foi solicitado.

- **Acessar a página do FGTS (<http://www.caixa.gov.br/fgts/index.asp>), acessar a página de extrato e informar o saldo de cada um para o NIS nº 14174664273.**

A última tarefa proposta não foi realizada pois a pesquisa já tinha ultrapassado o limite de 70 minutos sugeridos.

#### **5.5.2.5 Usuário 5**

Dentro dos 70 minutos estipulados para a execução do teste, o usuário 5 efetuou seis das sete tarefas propostas, entretanto, em nenhuma delas informou o resultado correto.

#### 5.5.2.5.1 Tarefas – UOL

- **Acessar a página de notícias do Rio de Janeiro e verificar a manchete principal**

O usuário iniciou a tarefa fazendo a leitura da página porém, durante a navegação, confundiu o atalho do software leitor de tela, retornando ao site acessado anteriormente. A pesquisadora intervindo localizando novamente na página do UOL e, ao retomar a navegação, o participante acessou uma página de dicionário da língua portuguesa. Entretanto, navegou por um dos menus disponibilizados e entrou na página de “Notícias” do UOL e, logo após, acessou o link do Rio de Janeiro, sendo levado para a página com a informação requisitada.

Ao navegar por um dos menus disponibilizados, o usuário acessou novamente a página de notícias e, em seguida, a página de previsão de tempo.

Nesse momento o usuário foi notificado que o limite sugerido de 10 minutos para a execução da tarefa foi atingido, solicitando o término da mesma.

- **Acessar a página de notícias internacionais e verificar a seção de Últimas Notícias, informando as cinco listadas**

Iniciando a tarefa, o usuário fez a leitura quase completa da página, citando algumas notícias internacionais exibidas na página inicial. A pesquisadora informou que o objetivo da tarefa era acessar a página específica sobre o tema, portanto, o usuário tentou digitar o termo “Notícias Internacionais” na barra de endereços do navegador, sendo interrompido pela pesquisadora, que solicitou ao participante que encontrasse a informação através da navegação do site fornecido.

Na sequência, o usuário retornou para a leitura da página inicial do site, porém ao ser notificado que o tempo limite sugerido foi alcançado, solicitou o término da tarefa.

#### 5.5.2.5.2 Tarefas – Correios

- **Procurar o CEP correspondente ao endereço do IBC (Avenida Pasteur, 350 - Urca - Rio de Janeiro – RJ)**

Ao iniciar a navegação da página o usuário alterou o idioma para Inglês e, em seguida, para o Espanhol, dando sequência à execução da tarefa. Logo após, acessou a página de

busca de CEP e, ao se posicionar no campo correspondente e pressionar a tecla “Enter” sem digitar nenhuma informação, foi redirecionado para uma página de erro.

Após perceber a confusão do usuário e sua dificuldade em recuperar a navegação, a pesquisadora entrevistou o informante do erro encontrando e o posicionando novamente na página inicial.

Logo após, o participante acessou o link de Sistemas do Portal Correios e realizou a leitura da página, entretanto, passou direto pela funcionalidade de busca de CEP, entrando na página de Fale Conosco.

Em seguida, o participante foi notificado que o tempo sugerido de 10 minutos foi alcançado e solicitou o término da tarefa.

- **Procurar o endereço correspondente ao CEP do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET) da Unirio (22290-255)**

O usuário iniciou a tarefa realizando a leitura da página e, após diversos minutos, encontrou o link para a funcionalidade de busca de CEP, porém sem acessá-la, começou a digitar o número fornecido. Ao perceber que não estava obtendo feedback da digitação, acessou a página correta. Nesse momento, ao navegar pelo cabeçalho da página e escutar a mesma informação da página anterior o participante ficou confuso, achando que estava no mesmo local de antes. A pesquisadora entrevistou, explicando que as informações iniciais eram as mesmas, porém o conteúdo era diferente e que a navegação poderia ser prosseguida.

Em seguida, ao escutar um texto relacionado com CEP, novamente começou a digitar o número, mesmo sem estar em um campo de preenchimento. Sem obter o feedback da digitação, o participante continuou a navegar na página e, ao escutar outro texto mencionando a palavra “CEP”, pressionou a tecla “Enter”, porém como era apenas um texto de conteúdo disponibilizado nada aconteceu.

Após, o participante foi notificado que o tempo limite sugerido de 10 minutos foi alcançado e a tarefa foi finalizada.

#### **5.5.2.5.3 Tarefas – Caixa**

- **Encontrar o endereço da agência da Caixa no bairro da Urca.**

A tarefa atual foi iniciada através da leitura completa da página por diversos minutos, sendo destacado pelo usuário a dificuldade de navegação devido ao excesso de informação disponibilizada. Em seguida, o participante acessou a página de “Fale Conosco” e, logo após, a de “Transferência de Renda”.

Após isso, o usuário decidiu acessar o link “Precisa de ajuda?”, que corresponde a um guia de orientação para utilização do Internet Banking. Iniciando a navegação dessa página, o participante acessou um link intitulado como “Dificuldade para acessar o Internet Banking?”, porém correspondia a uma janela pop-up de download de um arquivo, deixando o usuário muito confuso em relação a navegação realizada.

Nesse momento, os 10 minutos de limite sugerido foram alcançados e, ao ser notificado, o usuário decidiu solicitar o término da tarefa.

- **Verificar quais documentos são necessários para compra de um imóvel utilizando o FGTS a partir da página de Habitação da Caixa ([http://www.caixa.gov.br/novo\\_habitacao/Minha\\_Casa/index.asp](http://www.caixa.gov.br/novo_habitacao/Minha_Casa/index.asp))**

Mesmo a tarefa já sendo iniciada na página de Habitação da Caixa, o usuário, ao iniciar a navegação, acessou a página principal do site. Ao encontrar um link intitulado “Habitação”, o usuário pressionou a tecla “Enter”, porém, uma nova imagem foi exibida no local e opções relacionadas ao tema foram exibidas. Ao perceber que não obtinha nenhum feedback, mesmo pressionando a tecla “Enter” diversas vezes, o usuário interrompeu a navegação notificando a pesquisadora que o software havia ficado mudo. Nesse momento, foi explicado que o site fornecia apenas uma mudança visual e disponibilizava novos links para acesso, assim a opção selecionada não fornecia mudança de página.

Em seguida, o participante solicitou que a página de Habitação da Caixa fosse novamente acessada para que ele pudesse continuar e, ao navegar, ouviu um texto relacionado ao FGTS e pressionou a tecla “Enter”, sendo redirecionado para a página inicial da Caixa.

Após mais alguns minutos de navegação, o limite de tempo sugerido foi alcançado e, ao ser notificado, o usuário solicitou o término da tarefa.

- **Acessar a página do FGTS (<http://www.caixa.gov.br/fgts/index.asp>), acessar a página de extrato e informar o saldo de cada um para o NIS nº 14174664273.**

A última tarefa proposta não foi realizada pois a pesquisa já tinha ultrapassado o limite de 70 minutos sugeridos.

## **5.6 Análise das avaliações**

Durante todas as avaliações foi percebido que os usuários mais pacientes, ou seja, que realizavam uma leitura quase completa da página, obtiveram mais sucesso na execução das tarefas em geral. Alguns participantes, ao perceber que estavam em páginas diferentes das desejadas, perdiam o foco na navegação, acessando outras páginas sem muito critério, não sabendo como voltar, ficando assim até o término da tarefa.

Outro detalhe verificado em todas as avaliações foi em relação ao uso da busca das páginas; mesmo que nenhuma tarefa especificasse o uso da funcionalidade, os usuários acabaram recorrendo a ela visando encontrar mais rapidamente o conteúdo desejado.

Durante as interações dos usuários nos sites, foi observado também que diversas opções de menus eram disponibilizadas através de scripts, entretanto não eram percebidas por eles. Portanto, ao selecionar os links desejados, a resposta do site só era percebida visualmente, deixando-os confusos, sem obter um feedback de sua ação.

Além disso, a falta de feedback não visual foi um problema encontrado constantemente durante a execução de todas as tarefas, visto que os usuários questionaram à pesquisadora sobre o estado da página após suas ações diversas vezes, como por exemplo, se a página estava carregando após acessar algum link.

Grande dificuldade de localização também foi verificado, já que muitas vezes os participantes se direcionavam para outras páginas, incluindo links externos e nem percebiam. Além disso, acessavam páginas previamente visitadas sem entender que já haviam lido aquele conteúdo.

Também foi observado uma constante confusão entre texto lido e links disponibilizados, uma vez que muitas vezes os usuários tentavam acessar opções inexistentes baseados na leitura fornecida pelo software leitor de tela. Assim, ao ouvir

algo relacionado ao tema desejado, pressionavam a tecla “Enter” esperando acessar uma página, porém, não obtinham nenhum resultado. Esse problema muitas vezes era causado pelo excesso de informação ou pela má identificação dos elementos, também fazendo com que passassem muitas vezes pelo conteúdo desejado sem saber.

## 6 Análise de dados

Este capítulo apresenta a análise sobre os dados coletados no estudo de caso. A partir das avaliações realizadas no Capítulo 5 com os usuários com deficiência visual total, as principais dificuldades encontradas pelos participantes e observadas pela pesquisadora foram relacionadas à lista de itens elaborada no Capítulo 4. Em seguida, as barreiras não detectadas no método Delphi foram listadas, gerando uma nova lista de problemas críticos.

### 6.1 Análise dos resultados encontrados na avaliação com os usuários

Os problemas encontrados por cada usuário durante as avaliações foram associadas à lista de itens críticos elaborada no Capítulo 4 e novos problemas identificados foram descritos.

#### 6.1.1 Usuário 1

Na Tabela 16 estão enumerados os problemas identificados durante a avaliação do usuário 1 em relação à lista previamente elaborada. Assim, foi possível observar que sete itens críticos foram encontrados durante essa interação.

Tabela 16: Erros da lista de itens encontrados na navegação do usuário 1.

Usuário 1	Descrição
	Uso de imagens para verificação de segurança (CAPTCHA), sem alternativa acessível.
	Dificuldade de navegar pela página utilizando o teclado.
X	Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativa das imagens.
	Falta de acessibilidade ou de alternativas acessíveis em arquivos multimídias desenvolvidos com o flash.

Usuário 1	Descrição
X	Dificuldade na navegação de tabelas inacessíveis.
X	Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos.
	Dificuldade na navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout.
X	Dificuldade no acesso de arquivos PDF não acessíveis.
	Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas.
	Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição.
X	Páginas e estruturas de navegação muito complexas.
	Interrupção da navegação causada por sessão expirada.
X	Falta de feedback adequado para as ações realizadas.
X	Dificuldade na utilização da função de busca das páginas.
	Interrupção da navegação causada por janelas pop-up.

Além dos problemas destacados na tabela 16, o usuário demonstrou não conseguir identificar opções e *links* correspondentes ao assunto requisitado, muitas vezes passando pela funcionalidade e não a acessando. Outro problema observado foi a presença de um banner com um carrossel de imagens que, além de não possuir um texto alternativo adequado, possuía um acesso em loop, assim, o usuário encontrou muita dificuldade em sair daquele elemento.

Por fim, foi percebido que alguns links, quando acessados, apenas disponibilizavam novas opções e/ou submenus e, ao contrário do que o usuário esperava, não acessavam outra página, o deixando confuso.

### 6.1.2 Usuário 2

Na Tabela 17 encontram-se os problemas identificados durante a avaliação do usuário 2 em relação à lista previamente elaborada, dentre os quinze itens críticos, quatro foram observados durante essa avaliação.

Tabela 17: Erros da lista de itens encontrados na navegação do usuário 2.

Usuário 2	Descrição
	Uso de imagens para verificação de segurança (CAPTCHA), sem alternativa acessível.
	Dificuldade de navegar pela página utilizando o teclado.
	Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativa das imagens.
	Falta de acessibilidade ou de alternativas acessíveis em arquivos multimídias desenvolvidos com o flash.
	Dificuldade na navegação de tabelas inacessíveis.
X	Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos.
	Dificuldade na navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout.
	Dificuldade no acesso de arquivos PDF não acessíveis.
	Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas.
	Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição.
X	Páginas e estruturas de navegação muito complexas.
	Interrupção da navegação causada por sessão expirada.
X	Falta de feedback adequado para as ações realizadas.
X	Dificuldade na utilização da função de busca das páginas.
	Interrupção da navegação causada por janelas pop-up.

Somando-se a Tabela 17, o usuário 2 também encontrou dificuldades ao tentar utilizar o link de “Pular para o conteúdo”, não obtendo o resultado esperado.

### 6.1.3 Usuário 3

Na Tabela 18 foram identificados os sete itens encontrados na avaliação com o usuário 3 em relação à lista elaborada no Capítulo 4.

Tabela 18: Erros da lista de itens encontrados na navegação do usuário 3.

Usuário 3	Descrição
	Uso de imagens para verificação de segurança (CAPTCHA), sem alternativa acessível.
	Dificuldade de navegar pela página utilizando o teclado.
X	Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativa das imagens.
	Falta de acessibilidade ou de alternativas acessíveis em arquivos multimídias desenvolvidos com o flash.
	Dificuldade na navegação de tabelas inacessíveis.
X	Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos.
	Dificuldade na navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout.
	Dificuldade no acesso de arquivos PDF não acessíveis.
X	Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas.
X	Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição.
	Páginas e estruturas de navegação muito complexas.
	Interrupção da navegação causada por sessão expirada.
X	Falta de feedback adequado para as ações realizadas.
X	Dificuldade na utilização da função de busca das páginas.
X	Interrupção da navegação causada por janelas pop-up.

Além dos problemas listados na Tabela 18, foi identificado na avaliação do usuário 3 dificuldade na distinção de conteúdos estruturais de marcação da página lidos pelo software leitor de tela, como cabeçalhos e listagem de itens.

Foi observado também a dificuldade na identificação de opções disponibilizadas em links, visto que muitas vezes o usuário, ao ouvir um texto relacionado ao tema de interesse, pressionava a tecla “Enter”, tal confusão muitas vezes causadas pela descrição não adequada dos elementos disponibilizados. Como, por exemplo, ao tentar acessar um link de ajuda, o usuário foi levado à uma página específica de guia de utilização do Internet Banking.

#### 6.1.4 Usuário 4

Na avaliação realizada com o usuário 4 foram observados quatro problemas presentes na lista elaborada, como pode ser visto na Tabela 19.

Tabela 19: Erros da lista de itens encontrados na navegação do usuário 4.

Usuário 4	Descrição
	Uso de imagens para verificação de segurança (CAPTCHA), sem alternativa acessível.
	Dificuldade de navegar pela página utilizando o teclado.
X	Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativa das imagens.
	Falta de acessibilidade ou de alternativas acessíveis em arquivos multimídias desenvolvidos com o flash.
	Dificuldade na navegação de tabelas inacessíveis.
X	Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos.
	Dificuldade na navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout.
	Dificuldade no acesso de arquivos PDF não acessíveis.
	Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas.
	Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição.
	Páginas e estruturas de navegação muito complexas.
	Interrupção da navegação causada por sessão expirada.

Usuário 4	Descrição
X	Falta de feedback adequado para as ações realizadas.
X	Dificuldade na utilização da função de busca das páginas.
	Interrupção da navegação causada por janelas pop-up.

Na avaliação com o usuário 4 também foi possível observar a dificuldade na distinção de textos – descritivos ou de conteúdo – de opções e links disponibilizados, além do acesso à página de ajuda que levava a um guia de utilização do Internet Banking.

### 6.1.5 Usuário 5

Na Tabela 20 encontram-se os problemas identificados na avaliação realizada com o usuário 5 de acordo com a lista de itens críticos elaborada no Capítulo 4 e, dentre os quinze itens, cinco foram observados.

Tabela 20: Erros da lista de itens encontrados na navegação do usuário 5.

Usuário 5	Descrição
	Uso de imagens para verificação de segurança (CAPTCHA), sem alternativa acessível.
	Dificuldade de navegar pela página utilizando o teclado.
X	Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativa das imagens.
	Falta de acessibilidade ou de alternativas acessíveis em arquivos multimídias desenvolvidos com o flash.
	Dificuldade na navegação de tabelas inacessíveis.
X	Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos.
	Dificuldade na navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout.
	Dificuldade no acesso de arquivos PDF não acessíveis.
	Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas.
	Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição.

Usuário 5	Descrição
X	Páginas e estruturas de navegação muito complexas.
	Interrupção da navegação causada por sessão expirada.
X	Falta de feedback adequado para as ações realizadas.
	Dificuldade na utilização da função de busca das páginas.
X	Interrupção da navegação causada por janelas pop-up.

O usuário 5 também apresentou dificuldades para distinguir textos – descritivos e de conteúdos – e opções disponibilizadas, bem como de entendimento como ao clicar em um link de ajuda, que levava a um guia específico de uso do Internet Banking.

Foi observado também problemas no acesso de links que disponibilizavam novos elementos na tela ao invés de levar a uma nova página, como esperado pelo usuário.

## 6.2 Frequência de barreiras encontradas nas avaliações

Na Tabela 21 é possível verificar a lista de itens críticos elaborada no Capítulo 4 ordenada pela frequência em que foram identificadas durante as avaliações com os cinco usuários realizadas no Capítulo 5. Dos quinze itens mais críticos, durante a navegação no contexto abordado, cinco não foram identificados.

Tabela 21: Frequência de problemas encontrados seguindo a lista de itens críticos elaborada no Capítulo 4.

Frequência	Descrição
5	Falta de feedback adequado para as ações realizadas.
5	Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos.
4	Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativa das imagens.
4	Dificuldade na utilização da função de busca das páginas.
3	Páginas e estruturas de navegação muito complexas.
2	Interrupção da navegação causada por janelas pop-up.
1	Dificuldade no acesso de arquivos PDF não acessíveis.

Frequência	Descrição
1	Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas.
1	Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição.
1	Dificuldade na navegação de tabelas inacessíveis.
0	Uso de imagens para verificação de segurança (CAPTCHA), sem alternativa acessível.
0	Dificuldade de navegar pela página utilizando o teclado.
0	Falta de acessibilidade ou de alternativas acessíveis em arquivos multimídias desenvolvidos com o flash.
0	Dificuldade na navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout.
0	Interrupção da navegação causada por sessão expirada.

A Tabela 22 apresenta os novos problemas encontrados durante a avaliação com os usuários, não contemplados na lista de itens críticos definida no Capítulo 4, com a frequência de ocorrência correspondente.

Tabela 22: Frequência dos novos problemas encontrados durante as avaliações realizadas com os usuários.

Frequência	Descrição
5	Dificuldade de identificação das páginas.
4	Falta de identificação adequada referente às páginas a serem acessadas pelos links disponibilizados.
4	Impossibilidade de cancelar a operação realizada.
2	Dificuldade no uso/entendimento de links com funções imperceptíveis (como mudar a apresentação visual de um elemento).
1	Falta de atalho para acesso direto ao conteúdo.

É possível observar que dos cinco novos problemas encontrados, três foram citados em trabalhos anteriores, referenciados no Capítulo 4, sendo dois incluídos na primeira rodada Delphi, porém, considerados menos críticos em relação aos outros pelos especialistas.

### 6.3 Lista final de itens críticos

Dessa forma, com os resultados dos dois estudos realizados, os problemas presentes na lista de itens elaborada no Capítulo 4 que não causaram nenhuma interrupção em nenhuma avaliação realizada foram retirados da lista, enquanto os novos problemas encontrados foram adicionados, gerando os quinze itens enumerados na tabela 23, ordenados por frequência de ocorrência.

Tabela 23: Lista de itens críticos reestruturada após as avaliações realizadas com os usuários.

Descrição
Falta de feedback adequado para as ações realizadas.
Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos.
Dificuldade de identificação das páginas.
Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativa das imagens.
Dificuldade na utilização da função de busca das páginas.
Falta de identificação adequada referente às páginas a serem acessadas pelos links disponibilizados.
Impossibilidade de cancelar a operação realizada.
Páginas e estruturas de navegação muito complexas.
Interrupção da navegação causada por janelas pop-up.
Dificuldade no uso/entendimento de links com funções imperceptíveis (como mudar a apresentação visual de um elemento).
Dificuldade no acesso de arquivos PDF não acessíveis.
Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas.
Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição.
Dificuldade na navegação de tabelas inacessíveis.
Falta de atalho para acesso direto ao conteúdo.

Outras barreiras também identificadas nas avaliações e em trabalhos anteriores são referentes à dificuldade em geral dos usuários em suas interações. Esses problemas

podem ser considerados como consequência geral de um modelo de navegação não voltado para a leitura realizada pelo software leitor de tela, tais como:

- Perda de grande parte da experiência perceptiva, pelo fato da maioria das páginas serem desenvolvidas pensando na navegação visual;
- Dificuldade no entendimento de páginas não construídas linearmente;
- Diferenças entre o layout visual e o descrito no código;
- Dificuldade no entendimento de funcionalidades.

Portanto, os itens acima não foram incluídos na lista final por estarem relacionados a um escopo muito maior que devem ser considerados na construção das páginas, visto que consistem em problemas de usabilidade, podendo também afetar outros perfis de usuário.

Outro ponto a se considerar foi a dificuldade na distinção de conteúdos estruturais de marcação da página lidos pelo software leitor de tela, entretanto, essa barreira pode ser entendida como problemas nos leitores de tela utilizados.

Além disso, durante os testes realizados com os usuários, as tarefas sugeridas foram elaboradas de maneira com que os participantes encontrassem esses problemas, para que fosse possível analisar se interferiria ou não na navegação. Alguns dos itens não foram avaliados, visto que a última tarefa não foi realizada por nenhum dos participantes e apenas um chegou a concluir a penúltima.

#### **6.4 Recomendações para avaliações com usuários com deficiência visual total**

O W3C fornece um guia de revisão preliminar, cobrindo alguns problemas de acessibilidade, de maneira a obter uma ideia geral sobre a acessibilidade promovida no site. Entretanto, os itens são destinados a uma avaliação realizada por especialistas, antes de serem iniciados os testes com usuários reais (W3C, 2010).

O presente trabalho visa fornecer um auxílio para especialistas que realizam avaliações de acessibilidade web com usuários de deficiência visual total, orientando os principais pontos de problemas que devem ser analisados. Com isso, espera-se que os testes envolvendo os usuários possam ser efetuados de forma otimizada, conseguindo detectar os principais obstáculos.

Além disso, o W3C também possui um guia para incluir usuários durante as avaliações de acessibilidade, entretanto, nem no W3C nem na literatura foi encontrada nenhuma orientação sobre quais são os pontos a serem verificados em uma avaliação com o usuário.

Assim, através dos problemas encontrados no Capítulo 4 e 5, a lista final de itens críticos foi gerada, fornecendo informações para auxiliar avaliações realizadas com usuários.

É importante ressaltar que os problemas destacados não são únicos, ou seja, mesmo que estes não sejam identificados e/ou sejam tratados durante o desenvolvimento é essencial realizar uma avaliação mais profunda para obter o estado real da acessibilidade promovida no site.

Pode-se considerar, que ao tratar os problemas identificados, grandes barreiras serão removidas. Com isso, a partir do conhecimento dos problemas enfrentados pelos usuários, para cada item destacado, foi explicitado o que deve ser verificado durante a avaliação para garantir que a barreira não causou dificuldade e/ou interrupção na navegação do usuário.

- **Fornecer feedback adequado para as ações realizadas**

Muitas ações realizadas não são percebidas pelos usuários que, sem saber o que aconteceu na página, realizam novamente os mesmos passos ou desistem da navegação atual.

É necessário que, ao interagir com os sites e seus recursos disponibilizados, os usuários tenham uma clara noção de localização na página e de ações realizadas. Assim, as páginas devem sempre informar o usuário de seu estado e localização atual, além de modificações realizadas nas páginas, verificando se o usuário sempre compreende em que página está.

- **Fornecer identificação adequada para os campos de formulários disponibilizados**

Em relação a navegação de formulários, deve ser considerado o contexto em que este está localizado. Em páginas que contenham textos e informações excessivas, a localização da

navegação torna-se difícil, assim, o usuário deve sempre receber informações essenciais sobre os campos que está preenchendo.

Portanto, ao utilizar um formulário, é necessário que, além dos rótulos adequados contendo informações sobre o campo correspondente, os textos contenham informações claras sobre o formulário em geral, evitando a perda de contexto do usuário.

- **Identificar as páginas apropriadamente**

Ao acessar uma nova página, principalmente subpáginas, ou seja, páginas internas de um site, o título fornecido deve refletir o conteúdo disponibilizado. Logo, deve ser verificado se, ao acessar uma página, o usuário é capaz de entender o tema abordado. Além disso, deve ser considerado se o título fornecido aborda apenas o assunto em questão, não devendo abranger assuntos fora do contexto.

- **Fornecer descrições textuais das imagens adequadamente**

Em relação às imagens presentes nas páginas, é essencial garantir que o texto alternativo fornecido seja relevante e transmita a mesma mensagem que a imagem fornecida; entretanto, em casos de imagens decorativas, pode-se não fornecer o texto em questão.

Para a navegação de usuários com deficiência visual total é mais importante uma página simples e informativa, visto que muitas informações causam cansaço e desviam o foco da navegação.

Assim, é importante garantir que esses elementos não representem barreiras na navegação, trazendo apenas informações claras e essenciais.

- **Função de busca das páginas devem ser eficientes**

Ao utilizar uma função de busca no site o usuário deve conseguir buscar não só pelo conteúdo, mas também deve ter acesso às opções de menu e funcionalidades disponibilizadas em todo o site. Além disso, sua utilização deve ser guiada, possuindo instruções de preenchimento para evitar confusões, visto que o usuário pode não saber como realizar esse processo.

Somando-se a isso, o site deve considerar também o tratamento dos termos digitados, sugerindo possíveis termos e opções ao usuário.

- **Fornecer identificação adequada para as páginas a serem acessas pelos links disponibilizados**

Os links utilizados durante os textos, menus e funcionalidades devem possuir, além do texto alternativo, uma descrição correta da página a ser acessada. Deve-se evitar informações excessivas e incompletas para que o usuário tenha completo entendimento da ação a ser realizada.

- **Fornecer capacidade de recuperação de erros**

Ao realizar ações indesejadas, como acessar páginas incorretas, preencher formulários, acesso à frames, entre outros, o usuário deve ser capaz de retroceder em sua navegação. É necessário que o site forneça a ele informações e recursos para voltar para a ação anterior e/ou cancelamento da atual.

- **Projetar páginas e estruturas de navegação simples**

Em páginas com muita informação, é essencial que a estrutura da página seja simples, evitando muitas seções e blocos de conteúdo. Ao manter a linearidade da página, a leitura pelo usuário é facilitada, visto que, assim, ele é capaz de acompanhar a ordem estabelecida pelo layout. É necessário verificar se o usuário, além de realizar a leitura da página, é capaz de entender a estrutura da mesma.

- **Evitar janelas pop-up que interrompam a navegação**

Muitas vezes os sites apresentam informações através de janelas que se sobrepõe ao conteúdo. As janelas que são criadas através de inserção de código na página, não costumam apresentar dificuldades ao usuário, pois, ao serem disponibilizadas, não são percebidas pelos mesmos. Assim, caso o site tenha que fornecer alguma informação essencial ao usuário, tendo que interromper a navegação, recomenda-se o máximo de clareza na mensagem e identificação da mesma.

Vale considerar que essas janelas devem ser evitadas, pois, causando a interrupção da interação, geram confusão e perda do raciocínio utilizado na navegação pelo usuário.

- **Links de funções imperceptíveis ao usuário devem ser identificados adequadamente**

Ao utilizar recursos que realizam mudança visual na página é essencial que o usuário seja notificado. Ou seja, em links que não realizam o comportamento esperado, como acessar uma nova página, o resultado desse acesso deve ser fornecido adequadamente na descrição do elemento.

- **Prover acesso adequado aos arquivos PDFs**

O usuário deve ser capaz de perceber todas as informações disponibilizadas através de arquivos com extensões PDF presentes nos sites, visto que, pode-se tornar uma barreira impeditiva para o acesso ao conteúdo.

- **Evitar atualização automática das páginas**

A atualização automática de páginas deve ser evitada, pois causa uma interrupção na navegação, deixando o usuário confuso. Entretanto, caso o uso desse recurso seja indispensável, torna-se necessário a notificação prévia ao usuário, informando-o o que irá acontecer e os motivos dessa ação.

- **Fornecer identificação adequada para frames**

Ao disponibilizar páginas externas dentro de frames torna-se essencial a identificação correta do elemento, permitindo ao usuário o conhecimento de sua localização e do conteúdo acessado.

- **Prover navegação adequada nas tabelas disponibilizadas**

Durante as navegações realizadas em tabelas é necessário verificar se o usuário é capaz de entender a estrutura, navegar por ela e ter acesso às informações fornecidas, identificando seções de cabeçalho e de conteúdo.

- **Disponibilizar atalho para acesso direto ao conteúdo**

As páginas, tradicionalmente, possuem muita informação antes do conteúdo, como menus e cabeçalhos. Assim, a navegação torna-se muito custosa e cansativa para os usuários

que, além do excesso de texto, têm que passar por toda área inicial do site a cada página acessada.

A disponibilização de um atalho direto ao conteúdo fornece uma ajuda essencial e deve ser fornecida pelo site e, além disso deve-se garantir o funcionamento correto da funcionalidade.

## 7 Considerações finais

A presente pesquisa, de caráter qualitativo e exploratório, teve como propósito identificar as maiores barreiras encontradas por usuários com deficiência visual total durante a navegação em sites web, de modo a contribuir com possíveis informações para elucidar os trabalhos realizados nesse âmbito e gerando recomendações de verificações para avaliações. Com um conhecimento maior sobre os problemas existentes é possível saber para onde os esforços devem ser concentrados no que diz respeito ao desenvolvimento de métodos de avaliação de acessibilidade.

De maneira a alcançar os objetivos descritos acima, a pesquisadora adotou um estudo de caso em duas etapas: a primeira por meio da aplicação do método Delphi e a segunda com uma avaliação com usuários com deficiência visual total. Desse modo, foi possível obter informações de três fontes diferentes: literatura, especialistas e usuários, permitindo uma ampla visão para a obtenção dos dados desejados.

Inicialmente, o método Delphi foi aplicado, iniciado com uma revisão na literatura de acessibilidade web, visou sumarizar problemas já encontrados em trabalhos abordando avaliações de acessibilidade web com usuários com deficiência visual total. Foram analisados 87 trabalhos, incluindo artigos, teses e relatórios e, a partir disso, nove foram selecionados por realizarem avaliações com o perfil de usuário selecionado, abordando os problemas encontrados.

A partir disso, 97 itens foram enumerados e os erros mais comumente encontrados foram selecionados e ordenados por frequência, removendo aqueles citados apenas uma vez, resultando em uma lista de 21 itens retirados exclusivamente da literatura.

Assim, utilizando os dados coletados como primeira fonte de informação, foi aplicado o método Delphi, com duas fases de consulta à especialistas. Na primeira fase,

os participantes do estudo classificaram os 21 itens destacados previamente de acordo com sua importância, escolhendo entre “Neutro”, “Importante” e “Muito Importante”.

Após essa etapa, os itens com as importâncias atribuídas como mais baixas foram retirados da lista, dando início à segunda fase que visou apenas ordenar os itens restantes por importância.

Esses passos descritos acima permitiram a elaboração de uma lista de quinze itens críticos comumente encontrados em testes realizados com usuários e classificados e priorizados por especialistas.

Com esses dados em mãos, uma avaliação de acessibilidade foi conduzida e, com a participação de cinco usuários com deficiência visual total, foi possível observar e adequar a lista gerada.

As avaliações foram executadas no laboratório de informática do Instituto Benjamin Constant (IBC), que fornece aulas para o aprendizado de computadores e softwares leitores de tela para pessoas com deficiência visual total e/ou parcial. A maioria dos participantes relatou possuir experiência maior do que um ano em relação a navegação na Internet, sendo que todos iniciaram esse aprendizado no próprio IBC.

Essa etapa do estudo de caso foi iniciada com seu planejamento completo e, em seguida, com um teste piloto para adequar os procedimentos a serem realizados. Assim, o roteiro final foi ajustado, contendo sete tarefas, considerando três sites diferentes: UOL, Correios e Caixa Econômica Federal, contando com 70 minutos de avaliação total.

Após a condução dos testes, os problemas verificados durante as avaliações foram destacados e associados com a lista de itens críticos gerada a partir da aplicação do método Delphi. Com isso, identificou-se a presença da grande maioria dos problemas já relatados, coletados na fase de revisão bibliográfica e selecionados pelos especialistas nas fases correspondentes; outros itens, tidos como não críticos pelos especialistas e removidos da lista, tiveram alto índice de frequência observado nas avaliações. Novas barreiras também foram identificadas, e esses dados foram resumidos e enumerados em uma nova lista.

Assim, com um conhecimento maior sobre os principais problemas encontrados pelos usuários com deficiência visual total durante suas interações com páginas web,

foram elaboradas e descritas recomendações para cada item, visando auxiliar as avaliações realizadas nesse contexto, considerando diretamente as barreiras mais críticas e diminuindo a subjetividade presente nesse tipo de procedimento.

Espera-se que com esse trabalho seja possível facilitar o processo de avaliação com usuários com deficiência visual total, contribuindo com insumos para sua condução. Uma vez que é fornecido, por diversas entidades, guias e checklists para avaliações de artefatos, processos de desenvolvimento, avaliações com validadores automáticos, entre outros, essa etapa do processo de acessibilização com o usuário é considerada muito custosa, sendo essencial aproveitá-la ao máximo. Portanto, ao torná-la menos subjetiva, fornecendo itens de verificação aos avaliadores, pode ser possível identificar mais claramente os problemas de acessibilidade encontrados no site a partir da interação com os usuários com deficiência visual total.

## **7.1 Trabalhos futuros**

A presente pesquisa apresentou resultados que permitiram a identificação de barreiras comuns encontradas em avaliações de acessibilidade web com a participação de usuários com deficiência visual total.

Através desses procedimentos descritos no estudo, podem ser realizados novos trabalhos a fim de obter o mesmo conhecimento para outros perfis de usuário, auxiliando em suas avaliações, visto que deficiências diferentes tendem a possuir diferentes necessidades.

Além disso, a maioria dos estudos que realizam avaliações de acessibilidade web não utilizam um protocolo adequado, fazendo uso de protocolos de usabilidade voltados para acessibilidade. Mesmo esse trabalho utilizando um protocolo desenvolvido por Ferreira (FERREIRA; SILVEIRA; et al., 2012), específico para acessibilidade e deficientes visuais, ainda é necessário muita pesquisa e evolução para a criação de um protocolo completo, incluindo os procedimentos a serem realizados durante a avaliação, além dos itens de planejamento e estrutura já estabelecidos.

Outra possibilidade de pesquisa é a aplicação dessas recomendações em uma avaliação completa de acessibilidade, verificando os resultados obtidos. A comparação

de resultados entre duas avaliações, uma utilizando o guia de barreiras elaborado e outra não, verificando a diferença entre os dados obtidos.

## Referências bibliográficas

- ALEXA. Alexa - Actionable Analytics for the Web. Disponível em: <<http://www.alexacom.com/>>. Acesso em: 1/5/2014a.
- ALEXA. uol.com.br Site Overview. Disponível em: <<http://www.alexacom.com/siteinfo/uol.com.br>>. Acesso em: 16/5/2014b.
- ANDRONICO, P.; BUZZI, M.; CASTILLO, C.; LEPORINI, B. "Improving search engine interfaces for blind users: a case study". *Universal Access in the Information Society*, v. 5, n. 1, p. 23–40, 2006.
- BACH, C. F. *Avaliação de Acessibilidade na Web: Estudo Comparativo entre Métodos de Avaliação com a Participação de Deficientes Visuais*, 2009. Dissertação de M.Sc., Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).
- BACH, C. F.; FERREIRA, S. B. L.; SILVEIRA, D. S.; SILVEIRA, D. S. DA. "Estudo Comparativo entre Métodos de Avaliação de Acessibilidade Envolvendo Deficientes Visuais". *Anais do WebMedia*, p. 8, 2009. Fortaleza.
- BRASIL. eMAG - Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG>>. Acesso em: 27/3/2014.
- BROWN, A.; JAY, C.; CHEN, A. Q.; HARPER, S. "The uptake of Web 2.0 technologies, and its impact on visually disabled users". *Universal Access in the Information Society*, v. 11, n. 2, p. 185–199, 2011.
- CAIXA. Caixa Econômica Federal. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/>>. Acesso em: 1/5/2014.
- CALVO, R.; IGLESIAS, A.; MORENO, L. "Accessibility barriers for users of screen readers in the Moodle learning content management system". *Universal Access in the Information Society*, 2013.
- CAPRA, E. P.; FERREIRA, S. B. L.; SILVEIRA, D. S.; et al. "Evaluation of Web Accessibility: An Approach Related to Functional Illiteracy". *Procedia Computer Science*. Anais... v. 14, p.36–46, 2012.
- CORREIOS. Correios: encomendas, rastreamento, telegramas, cep, cartas, selos, agências e mais! Disponível em: <<http://www.correios.com.br/default.cfm>>. Acesso em: 7/5/2014.

- DIAS, C. *Usabilidade na Web*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2006.
- DISABILITY RIGHTS COMMISSION. *The Web: Access and Inclusion for Disabled People*. In: ISBN 0117032875. London, UK, 2004.
- FERREIRA, S. B. L.; NUNES, R. R. *e-Usabilidade*. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- FERREIRA, S. B. L.; NUNES, R. R.; SILVEIRA, D. S. "Aligning Usability Requirements with the Accessibility Guidelines Focusing on the Visually-Impaired". *Procedia Computer Science*. Anais... v. 14, p.263–273, 2012.
- FERREIRA, S. B. L.; SILVEIRA, D. S.; CAPRA, E. P.; et al. "Protocols for Evaluation of Site Accessibility with the Participation of Blind Users". *Procedia Computer Science*. Anais... v. 14, p.47–55, 2012.
- FIGUEIREDO, M. E. *Construção de um modelo relacional utilizando a postura estratégica como mediadora entre o ambiente e o desempenho: estudo de caso de uma mineradora*, 2009. Belo Horizonte, MG, Brasil: Universidade FUMEC - FACE.
- FREIRE, A.; RUSSO, C.; FORTES, R. "A survey on the accessibility awareness of people involved in web development projects in Brazil". *W4A '08 - Conference on Web accessibility*, p. 87–96, 2008.
- GIOVINAZZO, R. A. "Modelo de aplicação da metodologia Delphi pela Internet: vantagens e ressalvas". *Administração On-line*, v. 2, n. 2, 2001. Disponível em: <[http://www.fecap.br/adm\\_online/](http://www.fecap.br/adm_online/)>. Acesso em: 12/6/2014.
- GONÇALVES, R.; MARTINS, J.; PEREIRA, J.; OLIVEIRA, M. A.-Y.; FERREIRA, J. J. P. "Accessibility levels of Portuguese enterprise websites: equal opportunities for all?". *Behaviour & Information Technology*, v. 31, n. 7, p. 659–677, 2012.
- HARPER, S.; CHEN, A. Q. "Web accessibility guidelines: A lesson from the evolving Web". *World Wide Web*, v. 15, n. 1, p. 61–88, 2011.
- HENRY, S. Just Ask: Integrating Accessibility Throughout Design. Disponível em: <<http://www.uiaccess.com/accessucd/>>. Acesso em: 12/6/2014.
- IBC. Como tudo começou... Disponível em: <<http://www.ibr.gov.br/?catid=13&blogid=1&itemid=89>>. Acesso em: 30/4/2014.

- IBGE. Censo 2010: escolaridade e rendimento aumentam e cai mortalidade infantil. Disponível em:  
<<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?busca=1&id=1&idnoticia=2125&t=censo-2010-escolaridade-rendimento-aumentam-cai-mortalidade-infantil&view=noticia>>.  
Acesso em: 12/6/2014.
- IBM. White paper: conducting user evaluations with people with disabilities. Disponível em:  
<<http://www-03.ibm.com/able/resources/userevaluations.html>>. Acesso em: 6/5/2014.
- LAZAR, J.; ALLEN, A.; KLEINMAN, J.; MALARKEY, C. "What Frustrates Screen Reader Users on the Web: A Study of 100 Blind Users". *International Journal of Human-Computer Interaction*, v. 22, n. 3, p. 247–269, 2007.
- LI, S.-H.; YEN, D. C.; LU, W.-H.; LIN, T.-L. "Migrating from WCAG 1.0 to WCAG 2.0 – A comparative study based on Web Content Accessibility Guidelines in Taiwan". *Computers in Human Behavior*, v. 28, n. 1, p. 87–96, 2012. Elsevier Ltd.
- MONTEIRO, M. DA C.; SILVEIRA, D. S.; FERREIRA, S. B. L. "Universidade Aberta do Brasil: Uma Avaliação de Acessibilidade com Usuários com Deficiência Visual Total e com Baixa Visão". *Revista Brasileira de Administração Científica*, v. 4, n. 2, p. 273–289, 2013.
- MUNARETTO, L. F.; CORRÊA, H. L.; CARNEIRO DA CUNHA, J. A. "Um estudo sobre as características do método Delphi e de grupo focal, como técnicas na obtenção de dados em pesquisas exploratórias". *Revista de Administração da UFSM*, v. 6, n. 1, p. 9–24, 2013.
- MURPHY, E.; KUBER, R.; MCALLISTER, G.; STRAIN, P.; YU, W. "An empirical investigation into the difficulties experienced by visually impaired Internet users". *Universal Access in the Information Society*, v. 7, n. 1-2, p. 79–91, 2007.
- OKOLI, C.; PAWLOWSKI, S. D. "The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications". *Information & Management*, v. 42, n. 1, p. 15–29, 2004.
- PARMANTO, B. *Web Accessibility: A Foundation for Research*. 1ª ed. London: Springer, 2008.

- PINTO, C. S. *Avaliação da Acessibilidade de Sistemas Web de Comunicação e de Gestão de Grupos visando Pessoas com Deficiência Visual Total*, 2009. Dissertação de M.Sc., Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).
- POWER, C.; FREIRE, A.; PETRIE, H.; SWALLOW, D. "Guidelines are only half of the story: accessibility problems encountered by blind users on the web". *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '12)*, p. 433–442, 2012.
- RØMEN, D.; SVANÆS, D. "Validating WCAG versions 1.0 and 2.0 through usability testing with disabled users". *Universal Access in the Information Society*, v. 11, n. 4, p. 375–385, 2011.
- SCHMIDT, R. C. "Managing Delphi Surveys Using Nonparametric Statistical Techniques". *Decision Sciences*, v. 28, n. 3, p. 763–774, 1997.
- SLATIN, M. J.; RUSH, S. *Maximum Accessibility: Making Your Web Site More Usable for Everyone*. 1ª ed. Pearson Education, Inc., 2003.
- SONZA, A. P. *Ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual*, 2008. Tese de D.Sc., Porto Alegre, RS, Brasil: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- UOL. UOL - O melhor conteúdo. Disponível em: <<http://www.uol.com.br/>>. Acesso em: 16/5/2014.
- W3C. Selecting Web Accessibility Evaluation Tools. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/eval/selectingtools.html>>. Acesso em: 25/3/2014a.
- W3C. Evaluation Approaches for Specific Contexts. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/eval/considerations.html>>. Acesso em: 1/4/2014b.
- W3C. Complete List of Web Accessibility Evaluation Tools. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/ER/tools/complete>>. Acesso em: 28/3/2014.
- W3C. WCAG - Web Content Accessibility Guidelines 2.0. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG20/>>. Acesso em: 25/3/2014.
- W3C. Involving Users in Evaluating Web Accessibility. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/eval/users.html>>. Acesso em: 2/4/2014.

- W3C. Evaluating Websites for Accessibility: Overview. Disponível em:  
<<http://www.w3.org/WAI/eval/Overview.html>>. Acesso em: 28/3/2014a.
- W3C. WCAG-EM Overview: Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology.  
Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/eval/conformance.html>>. Acesso em:  
30/3/2014b.
- W3C. Web Accessibility Initiative (WAI). Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/>>. Acesso  
em: 25/3/2014a.
- W3C. Easy Checks - A First Review of Web Accessibility. Disponível em:  
<<http://www.w3.org/WAI/eval/preliminary.html>>. Acesso em: 28/3/2014b.
- WORRELL, J. L.; GANGI, P. M. DI; BUSH, A. A. "Exploring the use of the Delphi method in  
accounting information systems research". *International Journal of Accounting  
Information Systems*, v. 14, n. 3, p. 193–208, 2012. Elsevier Inc.

## **Anexo I**

### **Pesquisa sobre itens críticos na acessibilidade dos sites para deficientes visuais**

#### **Fase 1**

Prezados,

Este questionário representa a primeira parte de um estudo de acessibilidade de sites, desenvolvido como parte da dissertação de mestrado em Informática da aluna Letícia Seixas Pereira, orientada pela Professora Simone Bacellar Leal Ferreira, através do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).

Esta pesquisa, dividida em duas etapas, agregará informações às pesquisas relacionadas à Acessibilidade no Brasil e como garantir que as informações disponibilizadas na Internet estejam passível de acesso para todas as pessoas.

Garantimos o total anonimato dos participantes da pesquisa, necessitando apenas das informações mencionadas.

Após a análise dos dados coletados nessa primeira etapa, será requisitado o preenchimento de um segundo formulário para a conclusão da metodologia aplicada.

Caso haja necessidade de alguma questão ou esclarecimento, não hesite em mandar um e-mail para os responsáveis por essa pesquisa:

Letícia Seixas Pereira

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3980199897188965>

E-mail: [leticia.pereira@uniriotec.br](mailto:leticia.pereira@uniriotec.br)

Simone Bacellar Leal Ferreira

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0926018459123736>

Nível de formação \*

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Ensino médio completo     | <input type="checkbox"/> Especialização |
| <input type="checkbox"/> Curso superior incompleto | <input type="checkbox"/> Mestrado       |
| <input type="checkbox"/> Curso superior completo   | <input type="checkbox"/> Doutorado      |

Que tipos de testes você já realizou para verificar a acessibilidade de projetos de páginas ou aplicações Web que você tenha participado? \*

- Validação de código HTML
- Validação de folhas de estilo CSS
- Inspeção de acessibilidade com tecnologias assistivas
- Avaliação de acessibilidade com ferramentas Automáticas (como daSilva, Hera, etc)
- Revisão de diretrizes de acessibilidade manualmente
- Testes com usuários com deficiência
- Outros: \_\_\_\_\_

Qual a principal função que você exerce profissionalmente? \*

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Gerente     | <input type="checkbox"/> Programador         |
| <input type="checkbox"/> Coordenador | <input type="checkbox"/> Pesquisador/Docente |
| <input type="checkbox"/> Analista    |  |

A presente pesquisa visa elaborar uma lista de pontos críticos em avaliações de acessibilidade web, a fim de apoiar uma avaliação preliminar e, para isso, optou-se pela utilização do método Delphi, com a participação de especialistas e fases de priorização.

Esse método mencionado se baseia na consulta à especialistas para obtenção de um consenso e, assim, o estudo foi dividido em uma primeira etapa de classificação de

itens. A partir dos resultados obtidos nessa etapa, uma segunda pesquisa será realizada a fim de obter uma priorização, ordenando, por grau de importância, os problemas selecionados.

A partir de pesquisas encontradas na literatura sobre métodos de avaliação de acessibilidade de websites envolvendo usuários com deficiência visual, foi elaborada uma lista de 21 itens críticos que, nesta fase da pesquisa, devem ser marcados como "Neutro", "Importante" e "Muito Importante".

	Neutro	Importante	Muito Importante
Dificuldade de navegar pela página utilizando o teclado.	( )	( )	( )
Dificuldade na navegação de tabelas inacessíveis.	( )	( )	( )
Dificuldade na navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout.	( )	( )	( )
Dificuldade na utilização da função de busca das páginas.	( )	( )	( )
Dificuldade no acesso de arquivos PDF não acessíveis.	( )	( )	( )
Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição.	( )	( )	( )
Falta de acessibilidade ou alternativas acessíveis em arquivos multimídias desenvolvidos com o Flash.	( )	( )	( )
Falta de atalho para acesso direto ao conteúdo.	( )	( )	( )
Falta de feedback adequado para as ações realizadas.	( )	( )	( )
Falta de identificação adequada dos campo de	( )	( )	( )

	Neutro	Importante	Muito Importante
descrição textual alternativas das imagens.			
Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos.	( )	( )	( )
Falta de identificação adequada referente às páginas a serem acessadas pelos links disponibilizados.	( )	( )	( )
Inconsistência nos idiomas utilizados, principalmente em descrições alternativas e mensagens funcionais em sites que utilizam mais de um idioma.	( )	( )	( )
Informações redundantes e excessivas.	( )	( )	( )
Interrupção da navegação causada pela Atualização Automática das páginas.	( )	( )	( )
Interrupção da navegação causada por janelas pop-up.	( )	( )	( )
Interrupção da navegação causada por Sessão Expirada.	( )	( )	( )
Uso de imagens para verificação de segurança (CAPTCHA), sem alternativa acessível.	( )	( )	( )
Inconsistência na estrutura das páginas de um mesmo site.	( )	( )	( )
Diferença entre o layout visual e o descrito pelo leitor de tela (Páginas desenvolvidas considerando apenas os recursos visuais)	( )	( )	( )

	Neutro	Importante	Muito Importante
Páginas e estruturas de navegação muito complexas.	( )	( )	( )

Se possível, indique apenas o seu e-mail e sua identificação para que possamos encaminhar o feedback dessa pesquisa e o link para a próxima etapa.

Seus dados estão com anonimato garantido.

Nome: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

Obrigada por sua participação.

Em breve a próxima etapa da pesquisa será repassada!

---

## Anexo II

### Pesquisa sobre itens críticos na acessibilidade dos sites para deficientes visuais

#### Fase 2



Prezados,

Este questionário representa a segunda parte de um estudo de acessibilidade de sites, desenvolvido como parte da dissertação de mestrado em Informática da aluna Letícia Seixas Pereira, orientada pela Professora Simone Bacellar Leal Ferreira, através do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).

Esta pesquisa, dividida em duas etapas, agregará informações às pesquisas relacionadas à Acessibilidade no Brasil e como garantir que as informações disponibilizadas na Internet estejam passível de acesso para todas as pessoas.

Garantimos o total anonimato dos participantes da pesquisa, necessitando apenas das informações mencionadas.

Após a análise dos dados coletados na primeira etapa, requisitamos agora o preenchimento de um segundo formulário para a conclusão da metodologia aplicada.

Caso haja necessidade de alguma questão ou esclarecimento, não hesite em mandar um e-mail para os responsáveis por essa pesquisa:

Letícia Seixas Pereira

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3980199897188965>

E-mail: [leticia.pereira@uniriotec.br](mailto:leticia.pereira@uniriotec.br)

Simone Bacellar Leal Ferreira

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0926018459123736>

E-mail: [simone@uniriotec.br](mailto:simone@uniriotec.br)

---

A presente pesquisa visa elaborar uma lista de pontos críticos em avaliações de acessibilidade web, a fim de apoiar uma avaliação preliminar e, para isso, optou-se pela utilização do método Delphi, com a participação de especialistas e fases de priorização.

Esse método se baseia na consulta à especialistas para obtenção de um consenso e, assim, o estudo foi dividido em uma primeira etapa de classificação de itens, já realizada.

A partir dos resultados coletados, a segunda etapa está sendo elaborada a fim de obter uma priorização, para isso, os itens abaixo devem ser ordenados, por grau de importância.

**\*Os itens podem ser arrastados ou reposicionados através do campo numérico ao lado.**

	Uso de imagens para verificação de segurança (CAPTCHA), sem alternativa acessível.
	Dificuldade de navegar pela página utilizando o teclado.
	Falta de identificação adequada dos campos de descrição textual alternativas das imagens.
	Dificuldade na navegação de tabelas inacessíveis.
	Dificuldade no entendimento do conteúdo de frames sem a correta descrição.
	Falta de acessibilidade ou alternativas acessíveis em arquivos multimídias desenvolvidos com o flash.
	Dificuldade na navegação em páginas que fazem uso de tabelas para diagramação e layout.

	Dificuldade no acesso de arquivos PDF não acessíveis.
	Falta de identificação adequada nos campos de formulário a serem preenchidos.
	Interrupção da navegação causada por sessão expirada.
	Dificuldade na utilização da função de busca das páginas.
	Falta de feedback adequado para as ações realizadas.
	Interrupção da navegação causada pela atualização automática das páginas.
	Interrupção da navegação causada por janelas pop-up.
	Páginas e estruturas de navegação muito complexas.

Obrigada por sua participação.

---

### Anexo III

#### Solicitação para pesquisar

Eu <sup>2</sup>, \_\_\_\_\_,  
vinculado<sup>3</sup> à(o) \_\_\_\_\_, na qualidade<sup>4</sup> de  
\_\_\_\_\_, do programa de pós-graduação  
\_\_\_\_\_, portador(a) do RG  
\_\_\_\_\_, emitido por \_\_\_\_\_, telefone (\_\_\_\_)  
\_\_\_\_\_, e-mail \_\_\_\_\_,  
venho **REQUERER AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISAR**

no IBC<sup>5</sup>: \_\_\_\_\_,

sob orientação de<sup>6</sup> \_\_\_\_\_,

na forma do **Projeto de Pesquisa anexo**, pelo prazo provável de \_\_\_\_ ( ) dias ( ) meses,  
pelas razões que exponho:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Desde já firmo o **COMPROMISSO** de, sendo deferido meu pedido: 1) Informar e solicitar autorização dos sujeitos envolvidos sempre que forem realizadas entrevistas, filmagens e/ou fotografias e quaisquer outros procedimentos de pesquisa; 2) proferir palestra, se solicitado pela Divisão de Pesquisa, Documentação e Informação e/ou ao término das atividades, no Projeto “Conversando com o Autor”; 3) fornecer, sempre que necessário, relatório das atividades de pesquisa; e, depositar no IBCentro o trabalho final da pesquisa (Dissertação ou Tese) para arquivamento em nosso Acervo Bibliográfico.

Nestes Termos, P. deferimento,

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

\_\_\_\_\_

<sup>2</sup> Nome do pesquisador.

<sup>3</sup> Nome da instituição na qual o pesquisador é matriculado.

<sup>4</sup> Informar se é aluno ou profissional da Instituição.

<sup>5</sup> Assunto, tema ou título da pesquisa.

<sup>6</sup> Nome do professor orientador da pesquisa.

**Anexo IV**

**Projeto de pesquisa (resumido)**

Assunto:

---

---

Instituição: \_\_\_\_\_

Site: \_\_\_\_\_

Autores:

\_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

Coordenador/Orientador: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

Período: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ a \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



ATIVIDADES	PRIMEIRO SEMESTRE / 2014						SEGUNDO SEMESTRE / 2014					
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1. Escolha do tema da pesquisa												
2. Revisão de Literatura												
3. Elaboração do Projeto												
4. Pesquisa de campo												
5. Análise de Dados												
6. Construção do Relatório												
7. Depósito do Trabalho no IBC												

Rio de Janeiro, \_\_\_\_/\_\_\_\_/2014.

---

Orientações: Oliveira, Maria Marly de. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses.** 2. ed. Rio de Janeiro: Impetus, 2003.

## Anexo V

### Questionário de perfil do participante



Prezado,

Este questionário representa parte de um estudo sobre acessibilidade de sites, desenvolvido como parte da dissertação de mestrado em Informática da aluna Letícia Seixas Pereira, orientada pela Professora Simone Bacellar Leal Ferreira, através do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).

Solicitamos sua colaboração, respondendo algumas perguntas, que não levarão mais de dez minutos. A identificação fornecida só será utilizada para possíveis contatos

e os outros dados serão utilizadas apenas pelas pesquisadoras envolvidas na pesquisa, sendo apenas divulgados em futuras publicações do trabalho.

Caso haja necessidade de alguma questão ou esclarecimento, não hesite em mandar um e-mail para os responsáveis por essa pesquisa:

Letícia Seixas Pereira

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3980199897188965>

E-mail: [leticia.pereira@uniriotec.br](mailto:leticia.pereira@uniriotec.br)

Simone Bacellar Leal Ferreira

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0926018459123736>

E-mail: [simone@uniriotec.br](mailto:simone@uniriotec.br)

---

Sexo:

Feminino

Masculino

Idade: \_\_\_\_\_

Grau de Instrução:

1º grau incompleto

2º grau completo

1º grau completo

Nível superior incompleto

2º grau incompleto

Nível superior completo

Há quanto tempo você acessa a Internet?

menos de 1 ano

de 1 a 3 anos

mais de 3 anos

Você utiliza a Internet com que frequência?

Diariamente

Uma vez por semana

Até 3 vezes por semana

2 vezes por mês ou menos

Que leitor de tela você utiliza?

DosVox

Jaws

Outros \_\_\_\_\_

Qual browser você utiliza?

Mozilla Firefox

Chrome

Internet Explorer

Outros \_\_\_\_\_

De que local costuma acessar a Internet?

Casa

Escola

Trabalho

Outros \_\_\_\_\_

O que costuma acessar na Internet?

Bancos

E-mail

Lojas

Outros \_\_\_\_\_

Notícias

Qual a principal dificuldade que você encontra ao utilizar a Internet?

---

---

---

---

Nome: \_\_\_\_\_

E-mail de contato: \_\_\_\_\_

Gostaria de receber um retorno do resultado da pesquisa:

Sim  Não

Obrigada pela participação!

## Anexo VI

### Termo de consentimento



Prezado,

As declarações prestadas serão utilizadas como parte do estudo intitulado “Método preliminar de avaliação de acessibilidade web através da identificação de itens críticos com a participação de usuários com deficiência visual total”.

Parte do estudo consiste na avaliação de acessibilidade de testes com usuários com deficiência visual, a fim de verificar os problemas encontrados durante a navegação.

Para isso, serão conduzidos testes, que consistem na navegação e execução de tarefas em dois sites web. No início de cada teste o pesquisador informará sobre a tarefa realizada, que terá todo o seu processo gravado para posterior transcrição. Dúvidas poderão ser mencionadas e questionadas a qualquer momento do teste e o participante pode solicitar que o pesquisador repita a tarefa a ser realizada.

Os participantes do teste terão suas identidades mantidas em sigilo e as informações obtidas nesta pesquisa, incluindo os textos e os dados do estudo serão divulgados exclusivamente pelo pesquisador e seu orientador na literatura especializada ou em congressos e eventos científicos da área.

Caso haja necessidade de alguma questão ou esclarecimento, não hesite em mandar um e-mail a qualquer momento.

Letícia Seixas Pereira

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3980199897188965>

E-mail: [leticia.pereira@uniriotec.br](mailto:leticia.pereira@uniriotec.br)

Simone Bacellar Leal Ferreira

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0926018459123736>

E-mail: [simone@uniriotec.br](mailto:simone@uniriotec.br)

---

Estou ciente e de acordo com os termos de realização desta pesquisa. Concordo em participar voluntariamente desse estudo e autorizo por meio deste, a publicação dos resultados obtidos no presente estudo, sendo a minha identidade mantida em sigilo.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

---

Assinatura do Participante

---

Assinatura da Pesquisadora