

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
INSTITUTO DE INFORMÁTICA

TIAGO DO CARMO NOGUEIRA

**Estudo Comparativo da Experiência de  
Usuários Cegos e Videntes no Design  
Web Responsivo e não Responsivo**

Goiânia  
2015

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

**1. Identificação do material bibliográfico:**       **Dissertação**       **Tese**

### 2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor (a):	Tiago do Carmo Nogueira		
E-mail:	tiago.nogueira@bag.ifmt.edu.br		
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
Vínculo empregatício do autor	Professor		
Agência de fomento:	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás	Sigla:	FAPEG
País:	Brasil	UF:	GO      CNPJ: 08.156.102/0001-02
Título:	Estudo Comparativo da Experiência de Usuários Cegos e Videntes no Design Web Responsivo não Responsivo		
Palavras-chave:	Acessibilidade, Usabilidade, Experiência de Usuário.		
Título em outra língua:	Comparative Study of Blind and Sighted Users' Experience in Responsive and Unresponsive Web Design		
Palavras-chave em outra língua:	Accessibility, Usability, User Experience.		
Área de concentração:	Ciência da Computação.		
Data defesa: (dd/mm/aaaa)	18/11/2015		
Programa de Pós-Graduação:	INF/UFG		
Orientador :	Deller James Ferreira		
E-mail:	deller@inf.ufg.br		
Co-orientador (a):*	Sérgio Teixeira de Carvalho		
E-mail:	sergio@inf.ufg.br		

\*Necessita do CPF quando não constar no SisPG

### 3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento  SIM       NÃO<sup>1</sup>

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

  
 \_\_\_\_\_  
 Assinatura do (a) autor (a)

Data: 03 / 12 / 2015

<sup>1</sup> Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

TIAGO DO CARMO NOGUEIRA

# **Estudo Comparativo da Experiência de Usuários Cegos e Videntes no Design Web Responsivo e não Responsivo**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

**Área de concentração:** Ciência da Computação.

**Orientadora:** Profa. Dra. Deller James Ferreira

**Co-Orientador:** Prof. Dr. Sérgio Teixeira de Carvalho

Goiânia  
2015

Ficha catalográfica elaborada automaticamente  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob orientação do Sibi/UFG.

do Carmo Nogueira, Tiago  
Estudo Comparativo da Experiência de Usuários Cegos e  
Videntes no Design Web Responsivo e não Responsivo [manuscrito] /  
Tiago do Carmo Nogueira. - 2015.  
CXXXI, 131 f.

Orientador: Profa. Dra. Deller James Ferreira; co-orientador Dr.  
Sérgio Teixeira de Carvalho.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de  
Informática (INF) , Programa de Pós-Graduação em Ciência da  
Computação, Goiânia, 2015.  
Bibliografia. Apêndice.  
Inclui lista de figuras, lista de tabelas.

1. Acessibilidade. 2. Usabilidade. 3. Experiência de Usuário. I.  
James Ferreira, Deller , orient. II. Teixeira de Carvalho, Sérgio, co  
orient. III. Título.

Tiago do Carmo Nogueira

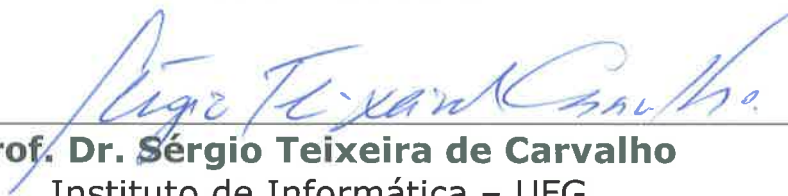
**Estudo Comparativo da Experiência de Usuários Cegos e Videntes no Design Web Responsivo e não Responsivo**

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, aprovada em 18 de novembro de 2015, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:



---

**Profa. Dra. Deller James Ferreira**  
Instituto de Informática - UFG  
Presidente da Banca



---

**Prof. Dr. Sérgio Teixeira de Carvalho**  
Instituto de Informática - UFG  
Coorientador



---

**Profa. Dra. Fátima de Lourdes dos Santos Nunes Marques**  
EACH - USP



---

**Profa. Dra. Luciana de Oliveira Berretta**  
Instituto de Informática - UFG

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador(a).

### **Tiago do Carmo Nogueira**

Graduado em Redes de Computadores com especialização em Engenharia de Sistemas e Gestão Pública. Atualmente é Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso (IFMT). Durante três anos foi Técnico em Tecnologia da Informação no *campus* Barra do Garças onde atuou na função de Coordenador de Tecnologia da Informação e Comunicação. Por dois anos, foi docente na Faculdades Unidas do Vale do Araguaia (Univar) e na Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Mato Grosso (Secitec). Atuou durante três anos como Analista de Sistemas na Gerência de Suporte Tecnológico (GISUT) da Caixa Econômica Federal do Estado de Goiás onde participou de vários projetos na área da tecnologia da Informação.

Dedico este trabalho à minha família, principalmente à minha mãe, Teodora Maria Nogueira, por estar ao meu lado em todos os momentos.

---

## Agradecimentos

---

A Deus por essa conquista alcançada e por estar ao meu lado nesta longa caminhada. Foram muitas dificuldades enfrentadas durante estes quase dois anos, mas todas elas foram superadas com a graça de Deus.

À minha família, em especial a minha mãe, pelas orações e o apoio nos árduos momentos em minha vida.

À minha querida orientadora, Dra. Deller James Ferreira pela compreensão, supervisão e paciência. Por meio dos seus conselhos, estou aprendendo o caminho da pesquisa científica. Sei que o caminho é longo, mas tive uma base sólida por intermédio das suas orientações. Agradeço toda a dedicação oferecida a mim durante este período de mestrado.

Ao meu coorientador, Dr. Sérgio Teixeira de Carvalho, pela supervisão, orientação e parceria. Um grande professor e pesquisador. Sei que ainda tenho muito a aprender com os seus ensinamentos. Portanto, também agradeço a dedicação oferecida a mim durante este período de mestrado.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) pelo auxílio financeiro, o qual ajudou na viabilidade da execução desta pesquisa.

À Associação dos Deficientes Visuais do Estado de Goiás (CEBRAV) pelo apoio na realização dos testes com usuários cegos.

Aos amigos e colaboradores, que ajudaram de forma direta na realização deste trabalho, Carlindo Santana Calisto, Cecílio Alves da Silva Neto, Éder Coimbra de Santana, Eloá Macedo Rocha, Jossiro Pereira Macedo, Lucas Afonso da Silva, Natacha Rocha, Robson Fernandes Athanásio, Trajano Figueiredo da Silva.

Aos amigos de mestrado, que me apoiaram em toda essa jornada, Daniel Gomes de Oliveira, Márcio Dias de Lima, Matheus Rudolfo Diedrich Ullmann, Weder Cabral Mendes.

Ouvir os "pensamentos" de um usuário permite entender a razão de suas ações, e essas informações são valiosas em processos de teste [41].

**Jacob Nielsen & Hoa Loranger,**  
*Usabilidade na Web - Projetando Websites com Qualidade.*

---

## Resumo

---

Nogueira, Tiago C. **Estudo Comparativo da Experiência de Usuários Cegos e Videntes no Design Web Responsivo e não Responsivo**. Goiânia, 2015. 129p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás.

O acesso a informações na Web é ainda um desafio para a comunidade de pessoas com algum tipo de deficiência visual. Pesquisas relatam que apenas aplicação das diretrizes de acessibilidade para o conteúdo da Web é insuficiente, necessitando, assim, uma investigação mais criteriosa sobre a experiência de usuário em aplicações acessíveis. Com o surgimento de novas tendências do design na Web, entre elas o design responsivo e o flat design, torna-se imperativo investigar quais são os impactos dessas novas formas de transmissão da informação na Web. O presente trabalho tem como objetivo identificar, classificar e comparar as diferenças e similaridades da experiência de usuários no Design Responsivo com elementos planos e minimalistas, considerando-se usuários cegos e videntes (que enxergam), correlacionando o impacto emocional, a usabilidade e o desempenho. Portanto, foi realizado um estudo de caso, adotando uma abordagem exploratória, utilizando os métodos *Affect Grid* e *PANAS*. As extrações dos dados foram realizadas por meio dos questionários de Usabilidade e UX. Para as análises foram utilizados indicadores qualitativos e quantitativos, que auxiliam na compreensão dos fenômenos pragmáticos de UX. Os resultados demonstram que, nos usuários cegos, a média de transtorno em websites responsivos aumenta 20% (vinte por cento) quando comparada à dos não responsivos. Nos usuários videntes, as médias de irritação, vergonha, determinação e dinamismo são maiores em websites responsivos quando comparadas às dos não responsivos. Assim, os websites responsivos apresentaram um tempo mediano de conclusão das tarefas significativamente maior do que os não responsivos. Conclui-se que em todos os subgrupos que foram comparados por esta abordagem, os usuários cegos apresentaram significativamente um menor valor médio na escala de prazer em websites responsivos quando comparados aos usuários videntes, tornando a UX dos cegos pior em websites responsivos quando comparado aos não responsivos.

### Palavras-chave

Acessibilidade, Usabilidade, Experiência de Usuário

---

## Abstract

---

Nogueira, Tiago C. **Comparative Study of Blind and Sighted Users' Experience in Responsive and Unresponsive Web Design**. Goiânia, 2015. 129p. MSc. Dissertation. Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás.

Accessing information on the web is still a challenge for people who have some kind of visual impairment. Researches report that only applying the Web Content Accessibility Guidelines is insufficient; there is a need for more judicious investigation about the user experience in accessible applications. With emergence the of new trends in web design, including responsive design and flat design, it is imperative to investigate the impacts of these new forms of information transmission on the Web. This study aims to identify, classify and compare the differences and similarities of the user experience in Responsive Design with flat and minimalist elements, considering blind and sighted users, correlating emotional impact, usability and performance. Therefore, a case study was conducted, adopting an exploratory approach using the Affect Grid and PANAS methods. The data extraction were made by the Usability and UX questionnaires. Indicators were used for the analysis qualitative and quantitative, which help in understanding the pragmatic phenomena of UX. The results show that in blind users, the average of disorder in responsive websites, increases 20% (twenty percent) when compared to unresponsive. The sighted users, the average irritation, shame, determination and dynamism are higher in responsive websites when compared to unresponsive. Thus, responsive Websites had a median time of completion of the tasks significantly higher than the unresponsive. We conclude that in all subgroups which have been compared by this approach, blind users had significantly lower average value in the range of pleasure in responsive websites when compared to sighted users, making the UX of the blind users worse in responsive Websites compared to unresponsive.

### Keywords

Accessibility, Usability, User Experience

---

# Sumário

---

Lista de Figuras	12
Lista de Tabelas	13
<b>1</b> Introdução	<b>15</b>
1.1 Problema e Justificativa	16
1.2 Relevância da Pesquisa	17
1.3 Objetivos da Pesquisa	17
1.4 Procedimentos Metodológicos	18
1.5 Organização do Trabalho	18
<b>2</b> Referencial Teórico	<b>20</b>
2.1 Acessibilidade na Web	20
2.1.1 Conceito de Acessibilidade	21
2.1.2 Legislação de Acessibilidade	22
2.1.3 Diretrizes para a Acessibilidade na Web	24
2.1.4 Avaliação de Acessibilidade na Web	25
2.1.5 Considerações Finais	26
2.2 Usabilidade na Web	27
2.2.1 Conceito de Usabilidade na Web	27
2.2.2 Métodos de Avaliação de Usabilidade	29
2.2.3 Considerações Finais	32
2.3 Novas Tendências de Design na Web e a Experiência de Usuário (UX)	33
2.3.1 Flat Design versus Skeuomorfismo	34
2.3.2 Design Web Responsivo	35
2.3.3 Experiência de Usuário	38
2.3.4 Considerações Finais	38
<b>3</b> Revisão Sistemática da Literatura	<b>40</b>
3.1 Planejamento da Revisão Sistemática	41
3.1.1 String de busca	41
3.1.2 Fontes da Pesquisa	42
3.1.3 Critérios de Seleção	42
3.2 Identificação dos Estudos	43
3.2.1 Primeira Execução (E1)	43
3.2.2 Segunda Execução (E2)	44
3.2.3 Terceira Execução (E3)	45
3.3 Seleção dos Estudos	46
3.3.1 Exclusão dos Estudos Duplicados	47

3.3.2	Exclusão dos Estudos Rejeitados	48
3.3.3	Estudos Aceitos	48
3.4	Resultados	49
3.4.1	Resultado das Categorias I e II	50
3.4.2	Estudos que Abordam Outros Assuntos de UX	50
3.4.3	Estudos que Abordam a Relevância de UX	51
3.4.4	Resultado Final da Extração	53
3.5	Discussões	53
3.6	Considerações Finais	55
<b>4</b>	<b>Estudo de Caso</b>	<b>56</b>
4.1	Amostra da Pesquisa	56
4.2	Seleção de Websites	57
4.2.1	Crerios de Seleção	57
4.2.2	Teste de Acessibilidade	58
4.2.3	Resultado da Seleção	58
4.3	Instrumentos e Procedimentos para Coleta dos Dados	60
4.3.1	Cenários e Tarefas	60
4.3.1.1	Categoria Educação	61
4.3.1.2	Categoria e-Commerce	61
4.3.1.3	Categoria Entretenimento	62
4.3.2	Questionários de UX	62
4.3.3	Questionários de Usabilidade	64
4.3.4	Procedimentos dos Testes	65
4.3.5	Extração dos Dados	66
4.4	Procedimentos para Análise dos Dados	67
4.4.1	Análise da Amostra da Pesquisa	67
4.4.2	Análise de Usabilidade	68
4.4.3	Análise de Desempenho	68
4.4.4	Análise do Impacto Emocional (UX)	68
4.4.5	Correlação Entre as Análises	69
4.5	Considerações Finais	69
<b>5</b>	<b>Resultados e Discussões</b>	<b>71</b>
5.1	Participantes da Pesquisa	71
5.2	Usabilidade	72
5.3	Desempenho	75
5.4	Principais Barreiras Durante as Interações	77
5.5	Impacto Emocional (UX)	79
5.5.1	Affect Grid	79
5.5.1.1	Escala Desprazer-Prazer	79
5.5.1.2	Escala Sonolento-Animado	82
5.5.1.3	Escala Depressivo-Estressante e Relaxante-Excitante	85
5.5.2	Afeto Positivo e Afeto Negativo (PANAS)	88
5.6	Correlação Entre Usabilidade, Desempenho e Impacto Emocional	96
5.6.1	Correlação Entre Design Responsivo e Não Responsivo	96
5.6.2	Correlação Entre Usuários Cegos e Videntes	98
5.7	Considerações Finais	101

5.7.1	Categoria Educação	101
5.7.2	Categoria e-Commerce	102
5.7.3	Categoria Entretenimento	102
5.7.4	Outras Observações	103
<b>6</b>	<b>Conclusão e Trabalhos Futuros</b>	<b>104</b>
6.1	Conclusão	104
6.2	Trabalhos Futuros	105
	<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>106</b>
<b>A</b>	<b>Teste de Acessibilidade</b>	<b>112</b>
A.1	Categoria: Educação	112
A.2	Categoria: e-Commerce	115
A.3	Categoria: Entretenimento	116
<b>B</b>	<b>Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b>	<b>118</b>
<b>C</b>	<b>Questionário de Identificação dos Sujeitos de Pesquisa</b>	<b>119</b>
<b>D</b>	<b>Questionário Affect Grid (UX)</b>	<b>121</b>
<b>E</b>	<b>Questionário PANAS (UX)</b>	<b>122</b>
<b>F</b>	<b>Questionário de Usabilidade</b>	<b>123</b>
<b>G</b>	<b>Desempenho dos Usuários</b>	<b>127</b>
G.1	Categoria: Educação	127
G.2	Categoria: e-Commerce	128
G.3	Categoria: Entretenimento	129

---

## Lista de Figuras

---

2.1	Exemplo de interface com estilo flat design. Universidade Federal de Alagoas (UFAL).	35
2.2	Interface para diferentes mídias na Web [35].	36
2.3	Exemplo de Media Queries [43].	37
3.1	Hierarquia da classificação das categorias (UX).	41
3.2	Resultado da execução do protocolo P1 por ano da publicação do artigo.	43
3.3	Percentual dos resultados da execução do protocolo P1 por fonte de pesquisa.	44
3.4	Resultado da execução do protocolo P2 por ano da publicação dos artigos.	44
3.5	Percentual dos resultados da execução do protocolo P2 por fonte de pesquisa.	45
3.6	Resultado da execução do protocolo P3 por ano da publicação dos artigos.	46
3.7	Percentual dos resultados da execução do protocolo P3 por fonte de pesquisa.	46
3.8	Quantidades de artigos da pesquisa por classificação.	49
3.9	Sumarização dos Resultados das categorias I e II.	50
3.10	Sumarização de resultados de acordo com os critérios estabelecidos em (i), (ii) e (iii) - Categoria II.	51
3.11	Percentual da sumarização dos resultados de acordo com os critérios estabelecidos em (i), (ii) e (iii) - Categoria II.	52
3.12	Sumarização dos resultados (i, ii e iii) - Categoria I.	52
4.1	Teste de acessibilidade no website da UFAL utilizando a ferramenta AcessMonitor.	59
4.2	Interseção dos eixos X e Y do Affect Grid.	63
4.3	Ambiente para aplicação dos testes.	65
5.1	Comparações da conclusão das tarefas entre usuários cegos e videntes em design responsivos e não responsivos.	76
5.2	Comparações das emoções de afeto positivo entre usuários cegos e videntes em design responsivo e não responsivo.	90
5.3	Comparações das emoções de afeto negativo entre usuários cegos e videntes em design responsivo e não responsivo.	91

---

## Lista de Tabelas

---

3.1	Total de artigos identificados na pesquisa.	47
3.2	Total de artigos duplicados na pesquisa.	47
3.3	Total de artigos rejeitados na pesquisa.	48
3.4	Total de artigos aceitos na pesquisa.	49
3.5	Total de artigos aceitos na pesquisa por categoria.	53
3.6	Assuntos recorrentes da pesquisa sobre assuntos relevantes da UX.	54
4.1	Conjunto de websites selecionados para a pesquisa.	59
4.2	Atributos de afeto positivo e afeto negativo - PANAS.	63
4.3	Atributos de usabilidade do USE Questionário.	64
4.4	Distribuição das questões de usabilidade.	65
4.5	Quantidade de vídeos extraídos na pesquisa.	66
4.6	Quantidade de respostas extraídos na pesquisa.	67
5.1	Descrição das variáveis de identificação dos participantes da pesquisa.	72
5.2	Comparação das variáveis do questionário de usabilidade entre design responsivo e não responsivo.	73
5.3	Comparação das variáveis do questionário usabilidade entre usuários cegos e videntes.	74
5.4	Comparação dos tempos de conclusão das tarefas.	75
5.5	Quantidade de erros ocorridos durante as tarefas em design responsivos e não responsivos.	77
5.6	Comparação dos sentimentos desprazer e prazer em Design Web Responsivo e Não Responsivo.	79
5.7	Comparações Múltiplas para escala de Desprazer-Prazer entre design responsivo e não responsivo – Modelo Marginal Log-Linear.	81
5.8	Comparações Múltiplas para escala de Desprazer-Prazer entre usuários cegos e videntes – Modelo Marginal Log-Linear.	81
5.9	Comparações Múltiplas para escala de Desprazer-Prazer entre as categorias educação, e-commerce e entretenimento – Modelo Marginal Log-Linear.	81
5.10	Comparação dos sentimentos sonolento e animado em design responsivo e não responsivo.	83
5.11	Comparações múltiplas para escala de Sonolento-Animado entre design responsivo e não responsivo – Modelo Marginal Log-Linear.	83
5.12	Comparações múltiplas para escala de Sonolento-Animado entre usuários cegos e videntes – Modelo Marginal Log-Linear.	84
5.13	Comparações múltiplas para escala de Sonolento-Animado entre as categorias educação, e-commerce e entretenimento – Modelo Marginal Log-Linear.	84

5.14	Comparação dos sentimentos depressivos e estressantes entre design responsivo e não responsivo.	85
5.15	Comparação dos sentimentos depressivos e estressantes entre usuários cegos e videntes.	85
5.16	Comparação dos sentimentos depressivos e estressantes entre as categorias educação, e-commerce e entretenimento.	86
5.17	Comparação dos sentimentos excitantes e relaxantes entre design responsivo e não responsivo.	86
5.18	Comparação dos sentimentos excitantes e relaxantes entre usuários cegos e videntes.	86
5.19	Comparação dos sentimentos excitantes e relaxantes entre design responsivo e não responsivo.as categorias educação, e-commerce e entretenimento.	87
5.20	Comparações Múltiplas para os sentimentos – Modelo Marginal Log-Linear.	88
5.21	Comparações Múltiplas para os sentimentos – Modelo Marginal Log-Linear.	89
5.22	Peso dos Componentes Principais para o Afeto Positivo e Afeto Negativo - PANAS.	92
5.23	Comparações Múltiplas para o indicador “Emoções Negativas-Positivas” entre design responsivo e não responsivo – Modelo Marginal Linear.	93
5.24	Comparações Múltiplas para o indicador “Emoções Negativas-Positivas” entre usuários cegos e videntes – Modelo Marginal Linear.	94
5.25	Comparações Múltiplas para o indicador “Emoções Negativas-Positivas” entre as categorias educação, e-commerce e entretenimento – Modelo Marginal Linear.	94
5.26	Comparações Múltiplas para o indicador “Intensidade das Emoções” entre design responsivo e não responsivo – Modelo Marginal Linear.	95
5.27	Comparações Múltiplas para o indicador “Intensidade das Emoções” entre usuários cegos e videntes – Modelo Marginal Linear.	95
5.28	Comparações Múltiplas para o indicador “Intensidade das Emoções” entre as categorias educação, e-commerce e entretenimento – Modelo Marginal Linear.	96
5.29	Correlação de Spearman entre as variáveis nos designs responsivos e não responsivos.	97
5.30	Correlação de Spearman entre usuários cegos e videntes em design responsivo.	99
5.31	Correlação de Spearman entre usuários cegos e videntes em design não responsivo.	100

## Introdução

---

A internet foi originalmente concebida para fins científicos, mas se tornou uma nova forma de se comunicar, alcançando grande parte da população mundial [53]. A crescente demanda por recursos disponibilizados pela Web aumentou nesses últimos anos, assim como o interesse científico de investigar ou fomentar as construções de websites mais acessíveis. Desse modo, parte da população de usuários com algum tipo de impossibilidade visual, por exemplo, os usuários cegos, pode navegar em websites com o auxílio de ferramentas assistivas.

No início desta década, o censo dos Estados Unidos indicou que um em cada oito cidadãos americanos teria algum tipo de deficiência grave [53]. No Brasil, cerca de 14,5% da população possui algum tipo de deficiência visual, aproximadamente 27 milhões de pessoas [23]. Alguns estudos relatam que, nos Estados Unidos, 10 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência representam um mercado estimado em 46 bilhões de dólares. Esse número expressivo de pessoas não pode ser desconsiderado quando tratamos das tecnologias computacionais.

Ainda assim, no momento em que estamos debatendo a Web como um direito humano, o acesso a essas informações é um desafio para a comunidade de usuários com algum tipo de deficiência visual. Pesquisas relatam que apenas a aplicação das Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web (WCAG, do inglês *Web Content Accessibility Guidelines*) é insuficiente por causa de fatores que, muitas vezes, são negligenciados por parte dos profissionais do desenvolvimento Web [14]. Percebe-se que os problemas de interação encontrados pelos usuários com deficiência visual no ambiente Web são acionados principalmente por sites mal projetados.

Algumas das questões de acessibilidade não são identificadas com a aplicação da WCAG, necessitando uma nova abordagem para resolver problemas que vão além da simples aplicação das diretrizes de acessibilidade [24]. Para diminuir o impacto desses problemas, mensurar a experiência de usuários cegos em websites é uma das abordagens que podem ser utilizadas para investigar a acessibilidade e a usabilidade desses websites.

Nos últimos anos, com o surgimento de novas tendências na Web, por exemplo, o Design Responsivo, surgem novos desafios no campo da pesquisa para entender o impacto

dessa nova tendência nas interações com os usuários. O Design Responsivo é uma nova forma de tornar o website adaptativo ao contexto, isto é, o *layout* se adapta de acordo com a resolução de tela do usuário [29]. Esse novo estilo de design se tornou comum nos últimos anos nas construções de interface para Web.

## 1.1 Problema e Justificativa

Sites são ferramentas fundamentais para a comunicação, difusão da informação e prestação de serviços, especialmente para portadores de deficiências visuais. A Web é um fator essencial para uma integração social e ocupacional para pessoas portadoras de necessidades especiais.

Contudo, para milhões de pessoas em todo o mundo, interagir com websites é uma tarefa desafiadora. Isso ocorre devido à baixa usabilidade e uma experiência de usuário (UX) ruim em websites.

Nesse sentido, os websites que possuem uma experiência de usuário ruim deixam os deficientes visuais e as pessoas cegas em desvantagem na sociedade da informação, em que as tarefas on-line estão se tornando mais frequentes. Assim, a incapacidade de acessar a Web pode ter implicações socioeconômicas graves, abrangendo o aumento do desemprego e da dependência crescente de governos que fazem financiamento para este segmento da população mundial [9].

Sem dúvida, a Web está longe de cumprir o seu potencial para servir todos os usuários. Sites inacessíveis e inutilizáveis abundam. Mesmo sites que são teoricamente acessíveis geralmente têm baixa usabilidade para pessoas com deficiência. A falta de usabilidade e uma má experiência de usuário fazem com que as tarefas em websites se tornem difíceis de realizá-las, obtendo baixo desempenho entre usuários durante as interações.

Segundo Nielsen (2007), os usuários videntes (**que enxergam**) executam tarefas em interfaces Web 3 (três) vezes mais rapidamente do que os cegos, quando é possível que as tarefas sejam realizadas por eles [41]. Bigham (2007) apresentou um estudo mais recente, em tarefas selecionadas, nas quais os usuários cegos levaram 4,5 (quatro vírgula cinco) vezes mais tempo do que os usuários videntes para executar as tarefas [4].

Por sua vez, o design de websites tem sofrido mudanças radicais no que se refere ao design, desenvolvimento e construção nos últimos anos [43]. Hoje, portanto, há vários aspectos que necessitam ser adotados quando se trata do Design Web [43], por exemplo, o Design Responsivo para dispositivos móveis, interatividade e *Flat Design*. Nesse sentido, essas transformações podem ser notadas como novas tendências aplicadas na concepção e na construção das páginas Web.

Assim, com intuito de mensurar os aspectos emocionais durante as interações em design responsivo com elementos minimalistas, surge a necessidade de realizar uma pesquisa criteriosa sobre a experiência de usuários cegos e videntes no uso dessas novas tendências da Web. Dessa forma, surge a seguinte inquietação: Quais são as diferenças e similaridades da experiência do usuário nas novas tendências da web entre usuários cegos e videntes, considerando aspectos emocionais e de eficiência?

## 1.2 Relevância da Pesquisa

A relevância de realizar estudos sobre a experiência de usuário, indo além da usabilidade e acessibilidade, ocorre devido ao fato de que a UX vem se tornando um campo consagrado de pesquisa [47], com diversas aplicações. Um exemplo dessa aplicabilidade pode ser notado na fase de concepção do processo de desenvolvimento de software em sistemas *mobile* (Lean UX). A UX envolve emoções da pessoa sobre o uso de uma plataforma computacional em particular, sendo de natureza subjetiva, pois é uma questão de percepção individual e pensamento com relação à plataforma.

Além disso, a UX é dinâmica, pois está constantemente se modificando ao longo do tempo, devido à evolução das circunstâncias e o surgimento de inovações, sendo apropriada para a avaliação de novas tendências na Web. A UX é um processo que muda ao longo do tempo e envolve duas qualidades importantes: a tradicional usabilidade na interação homem-computador e a acessibilidade balanceada com um design hedônico e afetivo.

## 1.3 Objetivos da Pesquisa

O objetivo principal do presente trabalho é identificar e classificar as diferenças e similaridades da experiência de usuários no Design Responsivo com elementos planos e minimalistas, considerando-se usuários cegos e videntes, correlacionando o impacto emocional, a usabilidade e o desempenho. Com o intuito de alcançar o objetivo principal, os objetivos específicos a seguir foram elaborados:

- Mensurar o impacto emocional na experiência de usuários cegos e videntes nas interações com websites responsivos e não responsivos;
- Identificar as principais barreiras na experiência de usuários cegos e videntes nas interações com websites responsivos e não responsivos;
- Comparar o desempenho na experiência de usuários cegos e videntes nas interações com websites responsivos e não responsivos;

- Demonstrar as diferenças e similaridades na experiência de usuários cegos e videntes nas interações com websites responsivos e não responsivos.

## 1.4 Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, possuindo a finalidade de avaliar os atributos subjetivos de UX, adotando uma abordagem exploratória com diferentes métodos, utilizando-se de indicadores qualitativos e quantitativos que auxiliam na compreensão dos fenômenos pragmáticos de UX.

Segundo Maule (2012), a abordagem exploratória auxilia na pesquisa com os usuários, investigando o contexto em que são realizadas as tarefas predeterminadas, ajudando, assim, a entender os hábitos, motivações e comportamentos dos diferentes tipos de usuários [30].

Nesse sentido, para realização deste estudo de caso, foram selecionados seis websites em três categorias, propondo-se a realização de seis tarefas em cada website para identificar e mensurar a experiência de usuário durante as interações por meio das aplicações dos questionários *Affect Grid*, *PANAS* e Usabilidade.

Para analisar as variáveis nominais dos questionários de Usabilidade, foi utilizado o teste Qui-Quadrado, e para os ordinais foram utilizados os Teste de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis.

As análises do tempo de conclusão das tarefas foram realizadas por meio das Curvas de Kaplan-Meier, e as comparações foram realizadas a partir do Teste de Log Rank.

O impacto emocional foi extraído por meio das análises dos questionários *Affect Grid* e *PANAS*. Dessa forma, foram utilizados o Teste Qui-Quadrado e o Exato de Fisher para verificar se a frequência encontrada em uma amostra se desvia significativamente da frequência esperada. Utilizou-se das correlações de Spearman para as correlações entre o desempenho, impacto emocional e Usabilidade.

## 1.5 Organização do Trabalho

Além deste capítulo, que apresenta a definição do problema e a justificativa, a relevância da pesquisa, os objetivos e os procedimentos metodológicos, o presente trabalho está organizado da seguinte forma:

- Com intuito de realizar a fundamentação desta pesquisa, o **Capítulo 2** traz o referencial teórico com os conceitos de acessibilidade na Web, usabilidade na Web, novas tendências de design na Web e a Experiência de Usuário (UX).

- Buscando a originalidade e relevância desta pesquisa, o **Capítulo 3** apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre a experiência de usuário (UX) nas novas tendências de design na Web, considerando-se um comparativo entre os deficientes visuais, usuários cegos e videntes, incidindo sobre os artigos científicos publicados nos últimos cinco anos, desde Janeiro de 2009 até Janeiro de 2015.
- Com o propósito de alcançar os objetivos desta pesquisa, no **Capítulo 4** é apresentado um estudo de caso sobre a experiência de usuários nas novas tendências na Web, propondo uma análise entre usuários cegos e videntes em design responsivo e não responsivo.
- O **Capítulo 5** são apresentados e discutidos os resultados das análises do estudo de caso proposto no **Capítulo 4**.
- No **Capítulo 6** são realizadas as conclusões finais deste trabalho e as sugestões para trabalhos futuros.

## Referencial Teórico

---

Este capítulo apresenta o referencial teórico sobre a Acessibilidade na Web, Usabilidade na Web, novas tendências na Web e a Experiência de Usuário.

Serão apresentados na seção 2.1 o conceito sobre a acessibilidade na Web e as legislações aplicáveis à acessibilidade, as diretrizes de acessibilidade e os meios de como avaliá-las. Na seção 2.2 serão apresentados o conceito sobre a usabilidade na Web e os métodos de avaliação de usabilidade.

Na seção 2.3 serão apresentadas as comparações entre os estilos de design, *Skeu-morfismo* e *Flat Design*, uma breve explanação sobre Design Responsivo e a Experiência de Usuário (UX).

### 2.1 Acessibilidade na Web

O termo acessibilidade tem ganhado muito destaque no cenário nacional atual, tendo em vista que a garantia de acesso a pessoas com necessidades especiais, em todas as instituições sociais, tem ganhado força com a temática da inclusão sendo constantemente debatida e colocada em foco.

E, no universo da Internet, não poderia ser diferente, já que tal mecanismo de comunicação e informação prima pelo objetivo de promover o acesso a todos os cidadãos. Daí a necessidade de propor elementos que impulsionem tal prática e permita que, de fato, todos possam usufruir dos benefícios da tecnologia da informação e comunicação.

A acessibilidade na web, portanto, não se restringe apenas a instrumentos utilizados em meios virtuais e com a presença da tecnologia, mas também requer conhecimentos em demais áreas que servem como apoio para o desenvolvimento de projetos e práticas tecnológicas que, por sua vez, permitem o bom andamento das atividades virtuais e, com isso, o uso mais dinâmico e com uma função social da Web.

Nesse sentido é importante que conheça mais especificamente o conceito de acessibilidade, bem como, as legislações que norteiam tal prática social. Também é fundamental identificar as diretrizes que regem a acessibilidade, tanto em seu âmbito nacional, quanto internacional, estabelecendo um paralelo entre os mesmos à medida

que se conhece suas características. Por meio de tal conhecimento, pode-se perceber de que maneira são realizadas as avaliações de acessibilidade na Web e suas ferramentas de análise, haja vista que suas diretrizes devem ser respeitadas, de forma a possibilitar o pleno acesso do usuário.

### 2.1.1 Conceito de Acessibilidade

A definição de Acessibilidade sempre esteve muito vinculada ao conceito de Mobilidade, pois quando se iniciou tal movimento social, o mesmo tinha mais o caráter de promover acesso a pessoas que apresentavam algum tipo de deficiência física propriamente dita, tais como cadeirantes que necessitavam de rampas de acesso para adentrar a prédios e circular sobre as calçadas e vias públicas. No entanto, com a evolução dos conceitos da própria palavra “deficiência” tal temática foi ampliada e, portanto, passou a se considerar o universo das pessoas com necessidade especial bem maior do que se identificava anteriormente [37].

A acessibilidade, portanto, cria novas possibilidades que permitem aos indivíduos com necessidades especiais utilizarem melhor os espaços urbanos, móveis, transportes, tecnologia da informação e comunicação, de maneira segura e autônoma, respeitando-se as peculiaridades de cada ser humano e compreendendo que as diversidades devem ser valorizadas e, conseqüentemente, consideradas ao elaborar planos de desenvolvimento [6]. Assim, tal conceito de acesso passa a aproximar-se de como deveria ser a elaboração de seus projetos para que se possa alcançar a todos os portadores de deficiência ou com mobilidade reduzida, haja vista que os mesmos possuem diferentes especificidades e características próprias que os definem como cidadãos.

Nesse sentido, como o próprio conceito de acessibilidade passou por aperfeiçoamentos, conforme a evolução da sociedade, também houve a necessidade de o mesmo se inserir no universo virtual. A Acessibilidade na Web é a concretização de um ideal, pois todos, independentemente de suas limitações poderiam usufruir de seus benefícios de maneira igualitária, a partir de adequações próprias, seja por meio de software ou hardware que viabilizassem tal feito [6].

E, conforme as evoluções do mercado e da própria tecnologia, principalmente no que se refere aos dispositivos móveis que são cada vez mais aperfeiçoados, o conteúdo da Web estaria disponível a todos, em qualquer horário ou espaço que se julgasse necessário a utilização do usuário. Inclusive para os que possuem uma dificuldade física bem comprometida ou não possuem a ergonomia adequada, também existem mecanismos que podem trazer um maior conforto e possibilitar um acesso mais adequado de forma a não comprometer em nada as suas limitações.

A Acessibilidade na Web, desta forma, não é representada apenas por meca-

nismos que possibilitam o aumento da letra para facilitar a leitura ou a opção de áudio, mas também possuem elementos chamados de “tecnologia assistiva” que tem por objetivo permitir o acesso a todos, haja vista que significam programas e ferramentas físicas auxiliando cegos (com a inserção de braile e áudio nos sites), surdos, pessoas com mobilidade reduzida, enfim, um universo de indivíduos que antes não possuíam tais instrumentos que possibilitassem seu acesso à Web [6].

### 2.1.2 Legislação de Acessibilidade

A legislação de acessibilidade sempre esteve mais ligada à concepção de uma pessoa com deficiência física, mas conforme a sociedade foi evoluindo e os cidadãos reconhecendo-se como pessoas de direitos, conseqüentemente houve a necessidade de elaborar Leis que atendessem a todo esse público-alvo.

Diversas foram legislações que surgiram na tentativa de promover o acesso aos portadores de necessidades especiais em todas as camadas da sociedade; aproximadamente cinquenta normativas legislativas, entre leis, decretos e portarias buscavam proporcionar tal acessibilidade.

No entanto, cabe aqui destacar apenas as principais leis que foram de suma importância para esse universo de indivíduos, pois existiram algumas determinações que não surtiram muito efeito para todo o público-alvo e sim apenas para alguns deficientes específicos, como foi o caso da primeira Lei que foi voltada para os mesmos, a Lei nº 4.169 de dezembro de 1962 que oficializou o uso do Braille para leitura e escrita dos cegos [7] ou a Lei nº 7.405 de novembro de 1985 que tornou obrigatória a colocação do símbolo internacional de acesso em todos os locais que eram devidamente adequados para a utilização por parte dos indivíduos com necessidades especiais [7].

A primeira Lei que, efetivamente, visava à garantia dos direitos da pessoa com deficiência surgiu, ainda, na década de 80, com a lei nº 7.853/89 que, dentre outras coisas, estabelecia apoio às pessoas portadoras de deficiência e a CORDE (Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência), a sua integração social, bem como, instituiu a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, também disciplinou e regulou a atuação do Ministério Público no que diz respeito à definição de crimes [7].

A Lei nº 7.853/89, de fato, atribuiu principalmente ao Governo uma série de responsabilidades, dentre as quais se destaca nos âmbitos da Educação, com a adoção de um sistema educacional que visasse a Educação Especial; na Saúde, com o estabelecimento de promoverem ações de cunho preventivo, bem como, referente ao planejamento familiar, prevenção de acidentes, dentre outros; na formação profissional e oportunidades de trabalho para esses indivíduos; nos Recursos Humanos com investimentos em for-

mação, principalmente de professores e profissionais da área da Educação, no intuito de prepará-los para trabalhar com os alunos portadores de necessidades especiais, fortalecendo, assim, a Educação Especial; nas Edificações a partir da obrigatoriedade da adoção de normas que visasse às construções se adequarem a atender e garantir o acesso dos deficientes a prédios, meios de transportes e logradouros, como vias públicas; no âmbito da atuação do Ministério Público, essa lei também instituiu a criminalização do preconceito, tornando-o crime punível com pena de reclusão de um a quatro anos de reclusão e pagamento de multa [7].

Tal legislação trouxe inúmeros benefícios para os portadores de deficiência, não apenas física, mas também cognitiva e mental, à medida que a Educação tornou-se acessível a todo esse público e possibilitou uma garantia de direitos fundamentais desses indivíduos tornando-os mais participativos da sociedade, também por meio da saúde, formação e capacitação, bem como mobilidade, transporte e demais direitos.

No entanto, a evolução mais significativa para a acessibilidade veio com o Decreto nº 5.296 de 2004 que por sua vez, ampliou enormemente a concepção que se tinha do público de pessoas com deficiência. Tal Decreto deixou bem claro, em seu artigo 5º, parágrafo 1º, a compreensão da pessoa deficiente nos âmbitos físicos, auditivos, visuais, mentais e até mesmo com mobilidade reduzida que não se enquadre na categoria de “deficiente” propriamente dita [6].

Tal Decreto veio de encontro de solucionar determinados problemas relacionados ao acesso também na área de telecomunicações e de tecnologia que, até então, não eram possíveis de ser realizados pelos deficientes, haja vista que não possuíam instrumentos que contribuíssem para tal acesso, nesse sentido foram realizadas mudanças na área de telefonia fixa e móvel, principalmente para os usuários com deficiência auditiva e visual [6]. Assim, conforme as transformações sociais foram ocorrendo, vê-se também essa metamorfose no universo da Acessibilidade, como ocorreu das primeiras legislações da década de 60, até o ano de 2004.

A maior evolução que o Decreto nº 5.296/04 acarretou para o cenário nacional foi a ampliação da acessibilidade não apenas para os ambientes físicos e urbanos, como também englobou a necessidade de adequação da Web para os portadores de deficiência. Em seu Capítulo VI que compreende o Acesso à Informação e à Comunicação, mais precisamente em seu Art. 27 determina a obrigatoriedade das páginas da Internet governamentais em possuir elementos que possibilitem o acesso às informações por parte dos deficientes visuais [6].

### 2.1.3 Diretrizes para a Acessibilidade na Web

A acessibilidade na Web, para que possa atender a todas as necessidades de seus usuários portadores de deficiência deve seguir alguns parâmetros que norteiam tal iniciativa no intuito de que todos os indivíduos desse universo sejam plenamente atendidos, de forma igualitária.

Quando se fala do público de portadores de necessidade especiais é interessante destacar que as diretrizes consideram deficientes visuais como sendo cegos, daltônicos ou pessoas com baixa visão; deficientes auditivos aqueles indivíduos que são incapazes de acompanhar vídeos e/ou áudios e deficientes motores, os que possuem dificuldade ou nulidade no uso do teclado e do mouse. Isso significa que todos esses indivíduos devem ser considerados ao desenvolver um conteúdo acessível.

Existem dois conjuntos de recomendações essenciais que se deve considerar para se produzir uma Web acessível no Brasil: A WCAG e a eMAG.

A WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*) é uma iniciativa internacional e consiste em uma série de recomendações para a acessibilidade no ambiente Web. É utilizada, primordialmente, por desenvolvedores de páginas e, esporadicamente por fabricantes de ferramentas de criação e ferramentas de avaliação que buscam o aperfeiçoamento de seus instrumentos de acessibilidade [37].

A WCAG possui duas versões, a WCAG 1.0 e a WCAG 2.0. A WCAG 1.0 contém quatorze princípios fundamentais que são [2]:

- Promover alternativas equivalentes a conteúdos auditivos e visuais;
- Não recorrer apenas à cor;
- Utilizar corretamente a marcação e folhas de estilo;
- Indicar claramente o idioma utilizado;
- Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa;
- Assegurar que páginas que utilizem novas tecnologias tenham transformação harmoniosa;
- Assegurar o controle ao usuário sobre alterações temporais do conteúdo;
- Assegurar a acessibilidade direta em interfaces integradas pelo usuário;
- Projetar a página considerando a independência de dispositivos;
- Utilizar soluções provisórias;
- Utilizar tecnologias e recomendações;
- Fornecer informações de contexto e orientação;
- Fornecer mecanismos claros de navegação;
- Assegurar a clareza e simplicidade dos documentos.

Cada um desses princípios possui um nível de prioridade que permite avaliar a sua aplicabilidade, onde será apresentado no próximo tópico.

A WCAG 2.0 se fundamentou na primeira versão, no entanto a mesma possui 4 princípios (percepção, compreensão, operação e robustez) que se subdividem, totalizando 12 recomendações. Enquanto a primeira versão buscava mais especificamente atender às deficiências em si, a WCAG 2.0 foi construída de maneira mais dinâmica, com a colaboração de estudiosos de diferentes países, portanto, evidenciou mais as questões referentes a diferentes tecnologias da Web [37].

No Brasil, existe a e-MAG (Manual de Acessibilidade do Governo Eletrônico) que, por sua vez, possui 8 princípios, também inspirados na WCAG 1.0, na intenção de tornar o conteúdo Web de fato acessível, no entanto formatado para atender ao público nacional.

No intuito de verificar se as páginas atendem às recomendações, existe o Selo de Acessibilidade recomendado pelo e-MAG. Este selo possui três níveis de acessibilidade conhecidos como A, AA e AAA que representam, respectivamente, o cumprimento dos níveis de prioridade estabelecidos pelo WAI (*Web Accessibility Initiative*) [37].

A e-MAG está disponível em duas versões para consulta: a Cartilha Técnica e o Modelo de Acessibilidade. Cartilha Técnica, como o próprio nome se refere atende mais aos profissionais da área, haja vista que seu conteúdo tem uma visão mais técnica do assunto, ao passo em que o Modelo de Acessibilidade permite uma compreensão maior por parte dos leigos, trazendo conteúdos referentes à legislação, acessibilidade, recomendações e leituras complementares [37].

#### **2.1.4 Avaliação de Acessibilidade na Web**

A avaliação de acessibilidade na Web pode ser verificada por meio dos níveis pré-estabelecidos internacionalmente e que serviram como bases fundamentais para a elaboração de referências nacionais de adequação das páginas para o acesso pleno de todos, inclusive dos portadores de deficiências.

A WAI estabeleceu a primeira forma de avaliar ou verificar a possibilidade de acesso às páginas, conforme as orientações da WCAG. Desta forma foram estabelecidos três níveis de prioridade 1, 2 e 3. O nível 1 corresponde ao que deve ser realizado, ou seja, aos itens que devem ser obrigatoriamente contidos na Web para que a mesma apresente o mínimo necessário de acessibilidade. O nível 2, por sua vez, se refere ao que seria aconselhável conter em uma página para que a mesma se tornasse mais próxima do ideal, no entanto não seriam itens obrigatórios e sem os quais seria possível o acesso, sem grandes dificuldades por parte de determinados grupos. O nível 3 compreende os itens que seriam os mais próximos do ideal e, portanto, garantiriam a não existência de dificuldade para que todos os usuários acessem a Web [37].

O Brasil, por sua vez, desenvolveu as diretrizes A, AA e AAA que estão diretamente relacionadas com os níveis de prioridade da WCAG, pois as consideraram durante a elaboração de avaliação do e-MAG e também durante a verificação das páginas. A recomendação “A” é alcançada a partir do momento em que o nível “1” é completamente atingido, a “AA” cumpre-se quando os níveis “1 e 2” são alcançados e, por fim, a recomendação “AAA” indica que os níveis “1, 2 e 3” foram atendidos. Como referência é orientado até mesmo no e-MAG que os sites que atendam as normativas, adquiram o selo de acessibilidade.

Como exemplo dessa aplicação temos o site DaSilva<sup>1</sup> que, inclusive, foi o primeiro Avaliador de Acessibilidade em português e que desenvolveu o sistema de avaliação “A” para atribuir aos sites o selo que melhor lhes qualifica dentro do cenário da acessibilidade e, conseqüentemente, determina quais páginas Web mais satisfazem ao usuário deficiente. Tal verificador também traz outras funções como fornecer informações, oferecer cursos de acessibilidade Web, bem como, avaliar as páginas não apenas utilizando a e-MAG, mas também pode utilizar as regras da WCAG 1.0 e WCAG 2.0.

Também existe o site de validação automática que permite verificar se os sites atendem às normas WCAG. O Site AccessMonitor<sup>2</sup> de Portugal, desenvolvido pela FCT (Fundação para a Ciência e Tecnologia) possibilita avaliar as páginas por meio da URL, Entrada direta ou Arquivos enviados, permitindo que se verifiquem as normativas tanto 1.0 quanto 2.0 da WCAG.

### 2.1.5 Considerações Finais

A acessibilidade na Web, é fundamental para que todos, sem distinção, possam ter acesso aos conteúdos nas páginas e, além disso, também tenham o direito não de apenas acessar, mas também de ser mais participativos e contribuir para o desenvolvimento de ações que viabilizem uma evolução gradativa de tal temática.

Nesse sentido é imprescindível o conhecimento da acessibilidade, mesmo fora do contexto Web, para que se conheçam mais profundamente as características desse público-alvo e como os mesmos podem ser contemplados virtualmente. Sendo assim, leis, diretrizes e avaliações também têm um papel importante para que o conteúdo Web seja plenamente favorável para os portadores de necessidades especiais.

Os sites assim, além de seguirem todas as normativas estabelecidas pela WCAG 1.0, 2.0 e e-MAG e serem adaptados com lentes de aumento para facilitar o acesso de pessoas com baixa visão e/ou leitores de tela para indivíduos cegos, bem como, preparados para que seja possível a instalação de hardwares que permitam o acesso a

---

<sup>1</sup> [www.dasilva.org.br](http://www.dasilva.org.br)

<sup>2</sup> [www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor](http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor)

deficientes motores que possuem alguma dificuldade ou nem sequer conseguem utilizar o mouse ou teclado, o conteúdo Web também deve possuir uma boa usabilidade. Dessa forma, a usabilidade é um objetivo que visa a construção de saberes e transformação de conhecimentos a fim de promover mais do que acesso, mas também desenvolvimento social à medida em que uso se torne algo característico de determinados grupos sociais.

Assim, a acessibilidade está interligada com a usabilidade, haja vista a característica de permitir o acesso aos deficientes ao passo em que os mesmos farão uso das ferramentas elaboradas para adquirir informações e/ou produzir conhecimentos de maneira dinâmica, independente e criativa.

## **2.2 Usabilidade na Web**

A usabilidade é uma definição bem ampla e ao mesmo tempo restrita, haja vista que a mesma é realizada por um público bem extenso, ao mesmo passo em que os seus usos se tornam bem específicos a partir do momento em que determinados públicos passam a fazer uso de suas ferramentas via Web e, portanto, automaticamente são criados grupos de compartilhamento de informações bem definidos.

Desta forma a Usabilidade, assim como a Acessibilidade, tem uma significativa importância para o cenário da Web e, portanto é interessante que, antes de mencioná-la, de fato, se conheça melhor a respeito do conceito da palavra e como têm sido realizadas as instaurações no cenário atual dos sites para que os mesmos se adaptem e contenham determinadas diretrizes básicas para o funcionamento acessível e, conseqüentemente, funcional.

Em seguida, serão elencados os principais métodos de avaliação que consistem, basicamente em determinar se, de fato, os sites estão investindo nas diretrizes básicas e se adequando para cumpri-las com sucesso, inclusive podendo alguns métodos contar com testes de usuários, no intuito de tornar a experiência mais realista e confirmar a possibilidade de uma determinada página estar realmente propondo soluções inovadoras, criativas e de usabilidade para o público-alvo, considerando sempre a utilização específica que determinados grupos irão dar a suas ferramentas.

### **2.2.1 Conceito de Usabilidade na Web**

O conceito da usabilidade na Web passou por algumas transformações com o passar dos anos e, conseqüentemente, conforme as tecnologias foram se aprimorando, também o seu conceito transcorreu de maneira igualitária, tornando mais compreensível a sua aplicabilidade na prática do universo digital.

O primeiro conceito (surgido na década de oitenta) da usabilidade tinha uma restrição bem nítida com a ergonomia e interrelação entre o indivíduo e o programa, ou seja, visualizava que, a usabilidade se concretizava a partir do momento em que houvesse o menor esforço possível do usuário para fazer o uso propriamente dito do produto, ou seja, acessar as páginas da Web utilizando os instrumentos dispostos na mesma, demonstrando assim, a eficiência no uso das ferramentas dos programas [3].

Nos anos 90, entretanto, novos elementos foram adicionados a esse conceito e assim, a usabilidade passou a representar algo mais específico e, também, trouxe a necessidade de atender o usuário, não apenas no que se refere ao desenvolvimento de um site que atenda aos requisitos mínimos, mas também que fossem iniciativas que visassem à presteza, eficiência, eficácia do produto, bem como, a satisfação do usuário. Algo que pudesse ser definido não apenas como uma coisa objetiva e contendo todos os quesitos mínimos de aceitabilidade, mas tendo contribuições subjetivas e que demonstrassem a facilidade na utilização e, assim, a aprovação do produto [3].

Na década seguinte, devido à popularização da internet e, conseqüentemente, por ter sido um período em que diversas transformações políticas e sociais ocorreram principalmente no âmbito da acessibilidade e da inclusão social, houve o aprofundamento de estudos referentes a essa área e, portanto, alguns conceitos foram ampliados, diversos extintos e muitos foram evoluídos, trazendo consigo características da atual sociedade moderna que se torna cada vez mais exigente e que espera sempre se surpreender com o que lhe é apresentado como produto ou serviço.

Esses anseios também ocorreram no ambiente da Web e, com isso, as iniciativas de tecnologia da informação e comunicação ganharam força. Com elas, a intenção de promover uma usabilidade mais facilitada aos portadores de deficiência.

De acordo com Nielsen e Loranger (2007) a usabilidade se traduz como sendo um elemento que proporciona e que favorece o acesso à utilização da Web por parte de todos os indivíduos. Entre estes indivíduos, destaca-se os deficientes que, por sua vez, assim como todos os usuários precisam de um ambiente ágil que garanta a eficácia durante a sua utilização de maneira que ocorra algum tipo de aprendizado através do seu uso, com a menor quantidade de erros possíveis para que proporcione satisfação por parte do usuário [41].

Atualmente existe uma série de diretrizes que devem ser levadas em consideração para tornar um site com a usabilidade aceitável de maneira que o mesmo possa alcançar seus objetivos e fornecer um bom conteúdo para todos os seus usuários. Diversos foram os autores que desenvolveram recomendações que julgavam ser fundamentais para a Web, como: Jacob Nielsen (um dos nomes de referência nessa área), Bruce Tognazzini e, aqui no Brasil, a especialista Cláudia Dias [8].

No Brasil, a Cartilha da Usabilidade do Governo Eletrônico traz uma série

de elementos inspirados em tais especialistas e vinculados aos principais problemas de usabilidade encontrados nos sites de organizações públicas do país, que são consideradas essenciais para que um trabalho de usabilidade na Web se torne o mais próximo do ideal possível [8].

Nesse sentido as diretrizes principais que são consideradas para que determinado site tenha esse caráter de usabilidade propriamente dito, são sete [8]:

- A navegação e o contexto que devem primar pela compreensão do funcionamento do site, a facilidade em navegar pelas páginas identificando rapidamente as ferramentas funcionais;
- A carga de informação, a qual referi-se que, o conteúdo deve ser bem claro e sucinto na interface, permitindo a visualização do objetivo da página;
- A autonomia deve focar no uso do site pelo usuário da maneira mais independente possível;
- Os erros também merecem atenção, haja vista a necessidade de atendimento e suportes rápidos e, também, a facilidade na resolução dos mesmos, quando cometidos pelo usuário, a fim de permitir a sua autonomia;
- O desenho, por sua vez, deve favorecer sempre o cidadão, com vias a garantir a compreensão de maneira objetiva, indicando mais claramente os itens de navegação e, conseqüentemente, garantindo sua facilidade;
- A redação refere-se ao texto do site, esse deve ser claro permitindo o total entendimento por parte do cidadão, utilizando o vocabulário mais familiar possível;
- A familiaridade e consistência diz respeito ao fato dos sites serem mais receptivos, demonstrando que todos podem ter acesso ao seu conteúdo e, por isso é importante aproximar o mesmo com o cotidiano das pessoas e relacioná-lo com os seus aspectos da vida diária, permitindo uma familiarização imediata por parte dos cidadãos.

Já Nielsen e Loranger (2007) consideram como características fundamentais da usabilidade de um site o caráter simples e objetivo, boa apresentação, agilidade, eficiência, ou seja, todo esse conjunto de elementos que resulta na aceitação do usuário e o sucesso tanto para os que utilizam o serviço quanto para os que foram responsáveis pelo seu desenvolvimento [41].

### **2.2.2 Métodos de Avaliação de Usabilidade**

As diretrizes mencionadas anteriormente podem e devem ser passíveis de avaliação para que os usuários não se sintam prejudicados ao utilizar determinados sites, precisando de ajuda ou até mesmo impossibilitando o uso durante o acesso. É essencial que

os indivíduos possam conhecer o assunto, bem como, as informações e serviços ofertados pelo site, saibam percorrer o site de maneira dinâmica e compreensível, entendam de fato a linguagem que ali se encontram, contemplem e até mesmo superem suas expectativas, do contrário o básico da usabilidade não estaria sendo aplicado pelo mesmo.

As formas de se avaliar a usabilidade são inúmeras. Para se ter uma noção o número ultrapassa os 30 que, conforme a Cartilha de Usabilidade (2010) [8] podem ser subdivididos em 3 grandes grupos: Método de investigação, Método de inspeção e teste com usuário.

O Método de Investigação possui um perfil mais específico de pesquisa propriamente dito, haja vista que dentre seus principais instrumentos são utilizados questionários, entrevistas, observação de campo, dentre outros. Geralmente ele é realizado na etapa inicial do projeto, talvez por ser uma metodologia que priorize mais os aspectos de aceitabilidade e possa ser realizado com um número de pessoas ideal que permita uma melhor interpretação de dados e, assim, qualquer erro verificado como está ocorrendo em uma fase inicial pode ser solucionado sem grandes prejuízos, garantindo assim uma maior possibilidade de sucesso futuro [8]. Essa modalidade de avaliação tem como destaque a Observação de Campo que possibilita ao verificador ter um conhecimento próprio a respeito da relação do usuário com o produto, colhendo informações mais precisas e objetivas a respeito da adoção, ou não adoção das medidas mínimas de usabilidade; as Entrevistas também são fundamentais, pois através delas pode-se ter uma compreensão mais específica a respeito de como o cidadão vê o uso dos recursos e as funções da página utilizada; o Questionário, por sua vez traz inúmeros benefícios, porque possibilita o acesso ao número maior de pessoas e, também é possível permitir que os próprios indivíduos o preencha no intuito de deixa-lo mais a vontade a fim de expor sua opinião de maneira mais particular, evitando-se possíveis constrangimentos por parte do entrevistado [8].

Tais elementos de caráter investigativo são essenciais para o desenvolvimento do estudo em questão, haja vista a característica de melhor análise de dados e coleta dos mesmos no sentido de que existe uma maior garantia de fidelidade nas informações, pois a observação traz ao pesquisador uma percepção mais direta a respeito das facilidades e dificuldades apresentadas pelos indivíduos ao longo de um período de utilização de um site, permitindo que seja realizada uma construção mais independente e centrada a respeito da aceitabilidade que determinada página tem apresentado e, conseqüentemente, se a mesma realmente apresenta uma usabilidade na Web. O uso de questionários e/ou entrevistas também possui uma importância significativa e merece um destaque ainda superior ao passo em que o uso de seus instrumentos garante uma confiabilidade maior e mais seriedade ao trabalho, sendo utilizadas como principal fonte de coleta de dados para o pesquisador e que aliado a uma observação de campo bem desenvolvida confere

um caráter de respeito ao estudo proporcionando fundamentações consistentes para que a prática, de fato, seja comparável com a teoria estudada.

O Método de inspeção tem mais um caráter de conferência que pode ser aplicado ao longo do desenvolvimento de um site, ou seja, tem a função de avaliar se os elementos de usabilidade têm sido utilizados plenamente pelos desenvolvedores de sites e, assim verifica-se se os objetivos da instituição estão sendo atingidos, de maneira a considerar o foco no perfil do seu usuário.

A principal característica desse método é o uso de listas de conferência dos princípios da usabilidade, ou seja, todas essas recomendações são elencadas em uma lista e o site é observado no intuito de se verificar quantos e quais elementos estão presentes no mesmo e, ainda, pode-se avaliar vários sites e páginas a fim de definir quantas interfaces seguem as normas estabelecidas, quais as principais dificuldades e ausência de elementos, promovendo, assim um estudo mais quantitativo que não considera muito a opinião dos usuários, mas sim, se o site tem seguido a rigor as recomendações propostas para que a usabilidade, de fato, esteja sendo adotada [8].

Os testes com usuários por sua vez, geralmente transcorrem em todas as etapas da instauração da usabilidade no site de forma que adotam uma posição mais elaborada e que demanda um preparo maior por parte do avaliador, no sentido de investir em um experimento que exige uma dedicação maior de tempo e organização do mesmo para que se atinjam os objetivos pré-estabelecidos e garantam o êxito ao trabalho.

Tal método de avaliação apresenta quatro tipos principais de testes diferentes que podem ser utilizados ao longo do processo de desenvolvimento, considerando-se níveis de elaboração de sites com vias a usabilidade. Assim, existe o teste de comparação, validação, exploração e avaliação [8].

O teste de exploração é utilizado, em geral, nas fases iniciais da construção do projeto, mais especificamente na definição de requisitos e construção de desenho linear haja vista sua característica de conhecimento mais aprofundado a respeito do público que irá atender, definido melhor os seus desejos, anseios e expectativas quanto ao uso do produto possibilitando, assim, um intercâmbio bem especificado com o cliente, no caso o usuário e o avaliador, pois dessa relação se definirão melhor quais características devem ser priorizadas para a melhor usabilidade do site [8].

A avaliação, por sua vez, é preferencialmente realizada em meados do desenvolvimento, pois aqui já é possível verificar uma parte do andamento do projeto a fim de se estipular o cumprimento dos objetivos até o momento e se será possível adotar todos os requisitos para a implementação da usabilidade. Dentre os objetivos destaca-se verificação da execução de atividades reais e identificar erros bem definidos de uso do produto no intuito de realizar correções em tempo hábil e prosseguir com o desenvolvimento sem a possibilidade de grandes preocupações futuras [8].

O teste realizado na etapa final do desenvolvimento é o de validação, pois caracteriza-se por ser uma verificação mais quantitativa, que avalia os aspectos de navegação, se estão em conformidade com a usabilidade, todos os padrões e normas foram atingidas e se os mesmos foram seguidos com sucesso ao longo da produção, percebe se as funções estão sendo desempenhadas conforme o que foi estipulado nos objetivos iniciais do esboço, enfim, esse teste visualiza se realmente o produto está preparado e suas devidas conformidades para ser liberado e lançado no mercado [8].

Por último, teste de comparação pode ser realizado no decorrer de todo o desenvolvimento, permitindo que se verifiquem erros e os mesmos sejam solucionados, também é possível comparar o conteúdo com outros sites para se evitar a igualdade de estilos e conteúdos, também sendo essencial para se verificar a eficácia da interface bem como servir como revisor em todas as etapas de preparação do site [8].

Nesse sentido se percebe que as ferramentas de avaliação da usabilidade são fundamentais para que os serviços da Web de fato sejam utilizados de maneira dinâmica e efetiva por todos os cidadãos.

Conforme os elementos de verificação apresentados, portanto, o que mais se destaca é o Método de Investigação que melhor determina, após a elaboração e lançamento de um produto, de que maneira o mesmo foi desenvolvido, ou seja, se atende a todos os princípios de usabilidade e permite um uso por parte de todos os cidadãos de maneira igualitária, haja visto que seus instrumentos são mais amplos e possibilitam, além de se perceber a visão do usuário, também a do validador que, conforme suas análises e interpretações percebe se realmente os princípios estão sendo adotadas, por meio não apenas da utilização do site, como também da relação que o usuário estabelece com o mesmo, possibilitando verificar o seu nível de aceitabilidade pelo cidadão.

### **2.2.3 Considerações Finais**

A usabilidade, sem dúvidas, possui elementos que se encontram intimamente relacionados com a acessibilidade, mas isso não significa que os mesmos sejam algo único, mas se complementam. Enquanto a acessibilidade fornece elementos que permitem um acesso de todos ao conteúdo, ou seja, ferramentas específicas para o uso de deficientes visuais e indivíduos com mobilidade reduzida, a usabilidade tende a elaborar conceitos que permitam que o uso dos sites não se restrinja apenas ao mecanismo da utilização, mas também possibilitem uma utilização de diversas formas por esses usuários, a partir dos instrumentos oferecidos pela acessibilidade. Assim, o produto se tornaria além de acessível também propenso a diversas intervenções construtivas por meio do uso dos cidadãos, daí a importância em tais elementos estarem em harmonia e se complementarem de maneira positiva, facilitando a utilização da Web para todos os indivíduos em especial

aos portadores de deficiência que, é claro, possuem limitações que devem ser atendidas.

As recomendações de usabilidade, portanto devem ser seguidas a fim de aperfeiçoar o acesso e permitir que os usuários se identifiquem com a tecnologia oferecida, facilitando a familiarização com o conteúdo e construindo conhecimentos autônomos por meio dos textos e conteúdos disponibilizados na Web.

Sendo assim, a avaliação do site baseando-se na verificação de sua adequação à usabilidade referenciada, deve ser realizada corretamente e com frequência a fim de verificar se, de fato as instituições estão se aprimorando nessa questão e oferecendo, além do acesso a todos, um uso de qualidade dos instrumentos de acessibilidade proporcionando que o usuário seja independente e dinâmico no decorrer de sua utilização.

Os sites e sistemas apresentarem a usabilidade e acessibilidade adequadas são essenciais para que o usuário possa ter uma boa experiência no ambiente virtual, mais especificamente nas ferramentas Web, relacionando tais aspectos, também, diretamente com os conceitos de UX (Experiência de Usuário) que elencam instrumentos que demonstram o grau de satisfação do cidadão ao acessar determinados sites e páginas, de maneira a atender as suas expectativas de forma ampla e satisfatória.

Portanto, é imprescindível que além de atender as recomendações, os sites igualmente se preocupem em realizar investigações acerca dos anseios de seus usuários a fim de lhes propor uma experiência única e inovadora, daí a importância em se conhecer as novas tendências de design, interface Web e UX, conforme pode ser observado nas temáticas abordadas a seguir no estudo.

## **2.3 Novas Tendências de Design na Web e a Experiência de Usuário (UX)**

Há uma necessidade entre os profissionais e pesquisadores do design Web e da Tecnologia da Informação, de investigarem a UX para prover pistas acerca de quais e como recursos ou mecanismos poderão ser utilizados para que os sites se adaptem às demandas de todos os tipos de usuários. Uma evidência da necessidade de tal investigação envolve a interatividade na Web.

Em relação à interatividade na Web, os avanços nos últimos anos não tiveram um impacto positivo em relação ao acesso universal. Desde o surgimento do dispositivo do mouse, estamos habituados a realizar as interações com as interfaces gráficas da Web por meio de cliques e rolagem. Estes são alguns exemplos de interação humano-computador através de um dispositivo de entrada. Nesta última década, surgiram novas formas de interatividade, entre elas as técnicas de interação em telas sensíveis ao toque. No entanto, estes novos mecanismos de interação não aumentou a UX de pessoas que são cegas

por não serem capazes de usar esses dispositivos. Daí surge a pergunta: como as novas tendências irão influenciar o acesso universal?

Neste trabalho investigamos a UX com foco em duas novas tendências na Web que são: o design responsivo e o *Flat Design*. No Design Responsivo as páginas da web são adaptáveis, ou seja, o layout da página se adapta a resolução da tela do dispositivo do usuário [51]. O *Flat Design* refere-se a um estilo de design de interface que elimina os aspectos estilísticos que dão a ilusão de tridimensionalidade, e se concentram no uso minimalista de elementos simples no *layout* com tipografia e cores planas. Este estilo é contrastado com design *Skeuomorfismo* [45]. Uma descrição mais detalhada destas técnicas são fornecidas nas próximas subseções.

### 2.3.1 Flat Design versus Skeuomorfismo

No que diz respeito as novas tendências de Design Web, dois estilos são amplamente confrontados, o *Skeuomorfismo* e o *Flat Design*. Nesta perspectiva, o *Skeuomorfismo*, mais conhecido como realismo, é caracterizado por uma interface projetada para coincidir com o seu homólogo do mundo real [36]. Este estilo caracteriza-se pela utilização de ícones que imitam objetos reais e tangíveis [19].

Este estilo de design influenciou fortemente as interfaces na década de 90. Nesta última década, o *Skeuomorfismo* foi o princípio chave do design dos produtos da Apple. Nota-se que a aplicabilidade deste estilo foi dominante nos projetos de interface de usuário até o ressurgimento do estilo *flat* [42].

Este estilo ainda é o padrão de navegação da maioria dos designs de jogos, um exemplo desse padrão pode ser percebido na interface do jogo *Sniper Ghost Warrior 2*, mas também pode ter a sua aplicabilidade em aplicativos, como o *app Cross DJ*, o *app Hipstamatic*, e o *app Flight Board* [36].

Já o *Flat Design*, conhecido também como design plano, é um estilo de design digital que foi amplamente discutido como tendência em 2013, mas o seu primeiro surgimento aplicado no Design Web foi em 2012 [45]. Este estilo, caracteriza-se por um olhar minimalista, com foco na remoção de todos os elementos e dos efeitos extra do design [45].

Neste aspecto, o *Flat Design* possui interfaces mais simplistas, passando informações claras com design mais limpo, com cores fortes e vibrantes e sem profundidade nas imagens. Dessa forma, o estilo plano apresentado na figura 2.1, também pode ser caracterizado pela inexistência de detalhes como gradientes, bordas e sombras. Percebe-se que o foco principal do design plano é a informação. Com isso, este tipo de estilo resultante da criação de um olhar mais simplista, pode ser visto visualmente de forma

plana, explorando assim, espaços em branco com linhas solidas que se comportam como elementos do *layout* [45].



**Figura 2.1:** Exemplo de interface com estilo flat design. Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Por causa de sua aparência mais limpa e impactante na interação com o usuário [42], o design plano foi amplamente adotado como um padrão de desenvolvimento no Design Web. Sem sombra de dúvidas, atualmente, esta é uma das abordagens mais adotadas pelos *designers* nas construções dos *layouts* para a Web [45]. Em consequência disso, a grande maioria dos profissionais viram no design plano uma oportunidade de criar páginas Web simples e com boa aparência.

### 2.3.2 Design Web Responsivo

Com o avanço das tecnologias e a evolução dos dispositivos vivenciado nesta última década, qualquer pessoa pode facilmente navegar pela a web por meio de qualquer dispositivo: telefone, *tablet*, celular, console de jogos, televisão ou PC [51]. Todo este elenco de dispositivos possuem a capacidade de se conectar na Internet com suas próprias dimensões de tela em diversas resoluções. Este último fator, é o que motivou a comunidade de profissionais e da área científica a pesquisar a criação de um design adaptável.

O termo Design Web Responsivo surgiu em 2010, por meio de um relatório publicado no portal “*A list apart*” por Ethan Marcotte [29]. Logo, um ano mais tarde o termo virou tendência nas construções das interfaces para a Web.

Design Responsivo, em geral, pode ser definido como uma forma de tornar os sites mais adaptáveis, ou seja, os sites podem ser facilmente visualizados e utilizados em qualquer tipo de dispositivo. Para qualquer dispositivo, o tamanho da tela irá adaptar o site para caber na tela [44]. A Figura 2.2 ilustra a mesma interface para diferentes mídias na Web.



**Figura 2.2:** Interface para diferentes mídias na Web [35].

O desenvolvimento de websites deve incluir práticas que influenciam o sucesso de um projeto de Design Web [44]. Isto significa que hoje há uma necessidade de criar estratégias de concepção que respondem ao conteúdo, uma abordagem que permite que o conteúdo do aplicativo se adapte facilmente a qualquer dispositivo.

Com isso, consegue-se criar um aplicativo com facilidade de uso reduzindo assim, o custo do desenvolvimento do website [35]. As seguintes características são conhecidas como as melhores práticas de Design Responsivo, tendo um impacto na percepção do usuário.

- A fim de tornar a interface mais fácil de usar, o número de colunas *layout* deve mudar de acordo com a resolução da tela do usuário;
- O conteúdo oferecido pelo layout deve ser apresentada de acordo com o contexto, ou seja, os menus e conteúdos devem ser priorizados com base na importância da ótica do utilizador;
- Todas as imagens e vídeos devem ser redimensionados de forma automática para o tamanho do display de tela;
- O conteúdo *HTML*, Imagens, *CSS* e *JavaScripts* devem ser salvos em cache para economizar o uso da internet do usuário;

- A execução de sincronização de dados deverá ser imperceptível para o usuário, executando assim em segundo plano. Adquirindo uma melhor Experiência de usuário;
- Os espaços entre os elementos, tais como links, deve estender sua largura, de modo que não acontece acidentalmente toque em dispositivos menores.

Enquanto na última década algumas tecnologias estão perto da extinção, por exemplo, o *Flash*, novos padrões estão em ascensão em construção de *layouts* para a Web, por exemplo, *CSS3* e *HTML5* [34]. Desse modo, o Design Responsivo utiliza esses recursos para atingir a sua portabilidade entre diferentes dispositivos. Conseqüentemente, enquanto o *HTML5* estrutura todo o conteúdo do *layout*, o *CSS3* vai dizer ao navegador como interpretá-lo [44].

```
@media only screen and (max-width: 720px){
    .site-logo, .site-nav{float:none;}
    .site-nav li{margin: 0.5em;}
}

@media only screen and (max-width: 500px){
    html{font-size: 14px;}
}

@media only screen and (max-width: 460px){
    .grid-cell {width: 100%}
}

@media only screen and (max-width: 420px){
    html{font-size: 13px;}
    h1 {font-size: 2.5em;}
}
```

**Figura 2.3:** Exemplo de Media Queries [43].

Logo, um dos elementos marcantes do Design Responsivo são as *Media Queries*. Sendo assim, as *Media Queries* são os atributos que fazem os sites sensíveis ao contexto responderem aos dispositivos com a resolução adequada da aplicação [44]. Antes, utilizava-se *CSS* nas construções das páginas Web sem levar em consideração a resolução das telas dos usuários requisitantes. Agora, emprega-se os conceitos de *Media Queries*. As *Media Queries* nos permitem criar estilos diferentes para várias dimensões da tela dos dispositivos. Desta forma, a página Web é exibida usando o estilo que mais se adapta às dimensões desejadas [51].

Percebe-se que o Design Responsivo é um novo modo de aplicar os elementos já existentes, construindo declarações de marcação de estilos e códigos *HTML* para alcançar os objetivos das aplicações, tornando-as mais responsivas.

### 2.3.3 Experiência de Usuário

No fim do século passado, a experiência de usuário se tornou um jargão no campo do design [47]. Segundo Yang (2014), a UX é “entendida como um conjunto de sensações, sentimentos ou respostas emocionais que ocorrem quando os usuários interagem com sistema” [62]. Ao contrário da usabilidade, que pode ter critérios objetivos para a avaliação, a UX essencialmente abrange critérios subjetivos [52].

Para muitos pesquisadores e profissionais da área de Interface Humano-Computador, uma das motivações mais importantes no campo da experiência do usuário é a preocupação com a qualidade do produto de software [21]. A UX é um instrumento para lidar com as expectativas dos usuários em aplicações Web por meio de avaliações de efeitos parciais ou totais sobre as interações dos usuários com as aplicações. Além de abarcar os princípios de usabilidade, a UX envolve também os aspectos emocionais dos usuários [21]. A UX inclui além do impacto emocional, efeitos como estética, conveniência, novidade e originalidade [21].

A usabilidade aborda os aspectos da eficácia e eficiência; produtividade e facilidade de uso; capacidade de aprendizado e capacidade de retenção; incluindo ainda, os aspectos subjetivos da satisfação do usuário. A usabilidade trata dos aspectos pragmáticos da UX, já a utilidade é um componente de UX que possibilita a usabilidade funcional do sistema, cumprindo assim, a meta para o qual foi desenvolvido [30].

A UX necessita de novas técnicas para a avaliação das percepções dos usuários de forma contínua ao longo do seu ciclo de vida, uma vez que, a experiência inicial pode ser determinada por percepções estéticas. Já a avaliação posterior é condicionada ao processo de interação, da usabilidade e utilidade da aplicação [52].

Existem várias pesquisas que possuem como objetivo, investigar a experiência de usuário nas aplicações Web, Desktop e *mobile*. Deste modo, em 2013, no *Workshop ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (IHC)*, foram apresentados 18 trabalhos sobre o tema “Interface-Homem Computador”, neste total, cerca de 45% tratam de forma textual sobre a UX, nos demais, traz a importância da usabilidade e do Design Centrado no Usuário (UCD) [26].

Conseqüentemente, com essa mudança conceitual da usabilidade para a UX, surgem novos desafios entre os profissionais de IHC para lidar com essa expansão do design de interação [26].

### 2.3.4 Considerações Finais

Com o avanço no acesso à tecnologia por diferentes usuários de diferentes dispositivos, surgem novas tendências no design da Web. Entre essas, destaca-se a forma em que o *layout* das aplicações Web se adapta ao contexto dos dispositivos dos usuários.

Outras tendências estão relacionadas aos estilos de design na Web, por exemplo, o *Flat Design*, que possui elementos minimalistas causando uma aparência mais limpa e impactante na interação com o usuário.

Nesta última década, surge a UX como um jargão no campo do design na Web. Assim, a UX pode ser entendida por meio de um conjunto de respostas emocionais durante as interações dos usuários com os sistemas.

Nota-se, que os métodos utilizados pela UX são projetados a partir de trabalhos consolidados de Usabilidade. No entanto, parece que existe uma lacuna sobre a UX nas novas tendências de design na Web. Portanto, no capítulo 3 é apresentada uma revisão sistematicamente detalhada que confirma essa hipótese.

## Revisão Sistemática da Literatura

---

Este capítulo apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre a experiência de usuário (UX), considerando-se um comparativo entre os deficientes visuais, usuários cegos e videntes, incidindo sobre os artigos científicos publicados nos últimos cinco anos, a partir de Janeiro de 2009 a Janeiro de 2015.

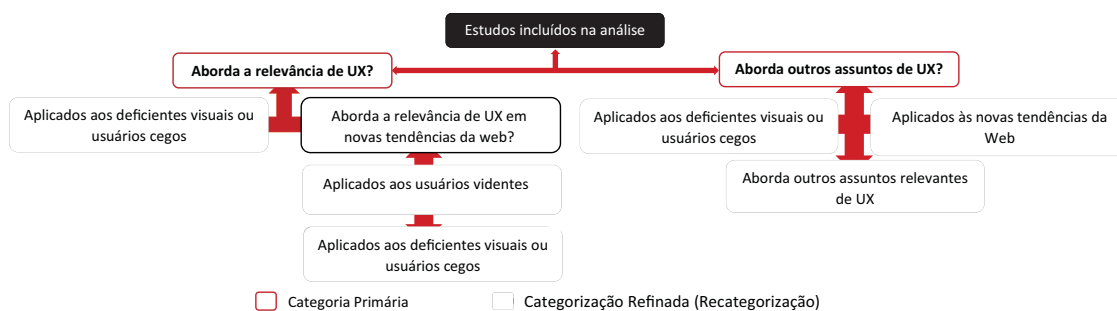
Elenca-se como uma possível hipótese, a inexistência de trabalhos científicos que avaliam o impacto das novas tendências da web na experiência do usuário (UX). Neste contexto, com intuito de nortear a pesquisa, foram concebidas as seguintes questões:

- Q01 - Pela literatura existente pode-se saber quais são as diferenças e similaridades da experiência do usuário nas novas tendências da web entre os usuários cegos e videntes?
- Q02 – Pela literatura existente pode-se saber qual é a relevância do estudo da experiência do usuário nas novas tendências da web entre os usuários cegos e videntes?

Com o intuito de realizar uma busca e classificação da pesquisa com o propósito de responder as questões Q01 e Q02, cada referência incluída nesta revisão foi agrupada em alguma das categorias representadas pela figura 3.1. Essas categorias podem obterem resultados objetivos que são extraídos diretamente dos estudos ou resultados subjetivos que são obtidos por meio de conclusões e análises do revisor.

Assim sendo, os estudos incluídos na análise dos artigos foram agrupados da seguinte forma:

- G01 - Aborda a relevância de UX em novas tendências na Web;
- G02 - Aborda a relevância de UX aplicados aos deficientes visuais ou usuários cegos;
- G03 - Aborda a relevância de UX em novas tendências na Web aplicados aos usuários videntes;
- G04 - Aborda a relevância de UX em novas tendências na Web aplicados aos deficientes visuais ou usuários cegos;



**Figura 3.1:** Hierarquia da classificação das categorias (UX).

- G05 - Aborda outros assuntos de UX aplicados aos deficientes visuais ou usuários cegos;
- G06 - Aborda outros assuntos de UX aplicados às novas tendências na Web;
- G07 - Aborda outros assuntos relevantes de UX;

Essa classificação foi realizada quando as palavras chaves e os resumos dos artigos estavam visíveis durante a execução do protocolo ou disponibilizadas por meio de uma leitura criteriosa para encontrar tal classificação. Por exemplo, artigos retornados da base sem resumo mas que possuíssem palavras chaves sobre a UX. Neste caso, necessitou-se de uma leitura mais criteriosa do artigo na tentativa de encontrar abordagens sobre a relevância da UX, novas tendências na Web ou assuntos que abordam a UX aplicada aos deficientes visuais ou cegos.

Nas subseções seguintes, são abordadas de forma detalhada a metodologia utilizada para o planejamento, identificação, seleção e extração dos resultados encontrados na revisão sistemática da literatura.

## 3.1 Planejamento da Revisão Sistemática

Nesta seção são abordados a construção do protocolo de pesquisa, a seleção das fontes e os critérios de seleção dos estudos identificados na literatura.

### 3.1.1 String de busca

Afim de nortear as buscas das evidências existentes na literatura, considerando as questões da pesquisa, foram extraídas algumas palavras chaves para a elaboração de um conjunto de três protocolos, podendo ser adaptadas de acordo com o mecanismo de busca de cada fonte:

- P1 - (User Experience AND UX);

- P2 - (“User Experience” AND “UX”);
- P3 - (“Web” AND (“Blind” OR “Visually Impaired” OR “non-blind”) AND (“User Experience”) AND (“UX”)).

### 3.1.2 Fontes da Pesquisa

A pesquisa foi realizada entre Novembro de 2014 a Janeiro de 2015, incidindo-se nas seguintes bases:

- IEEE Xplore Digital Library;
- Scopus;
- Science Direct;
- Springer;
- Google Scholar.

As buscas foram configuradas para trazer os resultados dos artigos em Língua Inglesa por ser a língua padrão para publicações internacionais.

### 3.1.3 Critérios de Seleção

Após a construção do protocolo de busca e a escolha das fontes que incidirão as pesquisas, os resultados obtidos deverão ser analisados afim de encontrar a sua relevância. Para essa categorização primária dos estudos, adotar-se os seguintes critérios de inclusão:

- i Estudos científicos que abordam a relevância de UX;
- ii Estudos científicos que abordam outros assuntos de UX.

Contudo, foi necessário a criação de critérios para realizações das exclusões dos artigos no estudo. Os critérios adotados foram:

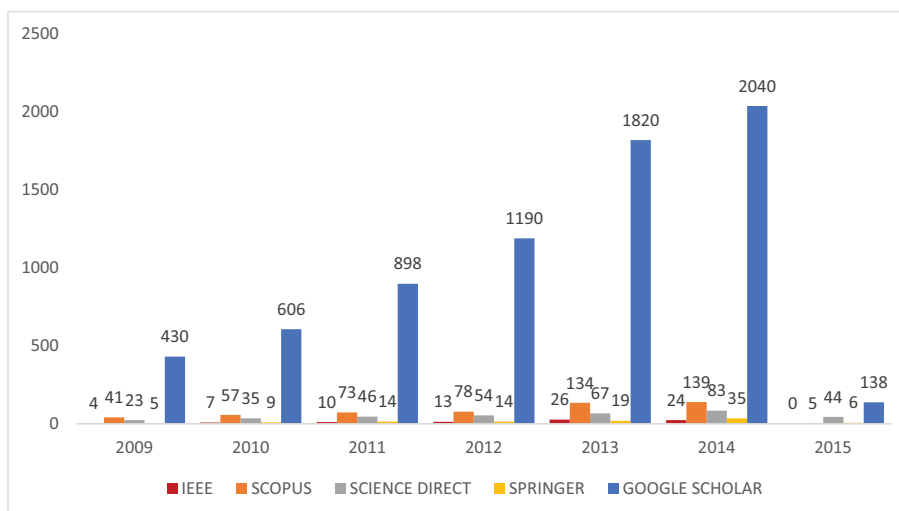
- i Estudos científicos que abordam apenas assuntos de Usabilidade e Acessibilidade fora do contexto de UX;
- ii Estudos científicos que abordam assuntos sobre UX em produtos não ligados a IHC ou a Computação;
- iii Estudos científicos que não abordam assuntos sobre UX;
- iv Estudos científicos que contêm palavras chaves como “UX” e “User Experience”, mas está fora do contexto dessa pesquisa.

## 3.2 Identificação dos Estudos

A busca foi dividida em três partes (E1, E2 e E3), afim de encontrar estudos para responder às questões de pesquisa (Q01 e Q02). As buscas foram divididas de acordo com os protocolos P1, P2 e P3. Nas subseções seguintes são explanadas as execuções com os gráficos resultantes da identificação desse estudo.

### 3.2.1 Primeira Execução (E1)

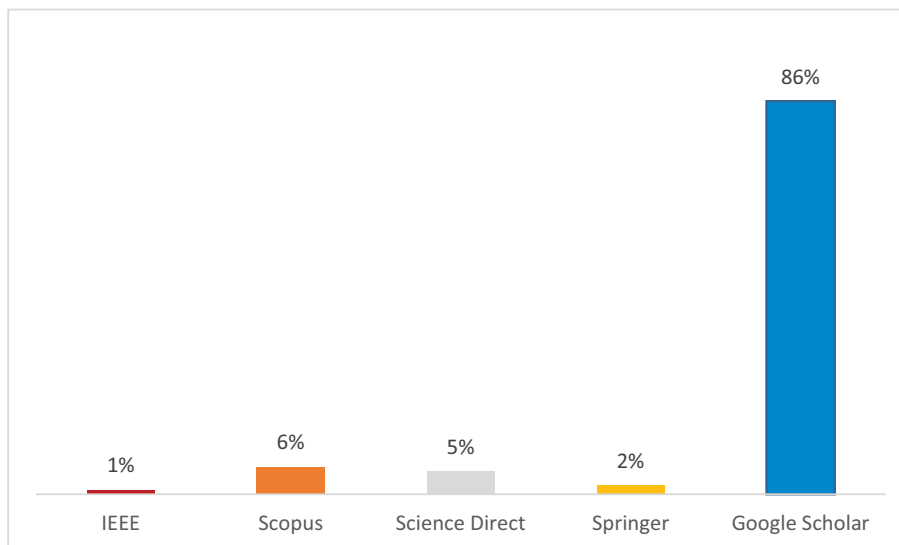
Após a definição das *strings* de busca na subseção 3.1.1, realizou-se a execução do protocolo P1 separando-o por fonte de pesquisa (subseção 3.1.2). Executou-se a pesquisa de maneira temporal, isto é, separando os resultados dos estudos por ano da publicação (2009 até 2015) como demonstra a figura 3.2.



**Figura 3.2:** Resultado da execução do protocolo P1 por ano da publicação do artigo.

Executando-se o protocolo P1 na primeira rodada, foram retornados 8.187 referências, das quais 84 artigos são oriundos da base *IEEE Xplore Digital Library*, 527 foram da base da *Scopus*, 352 da *Science Direct*, 102 da base *Springer* e 7.122 do *Google Scholar* (figura 3.2).

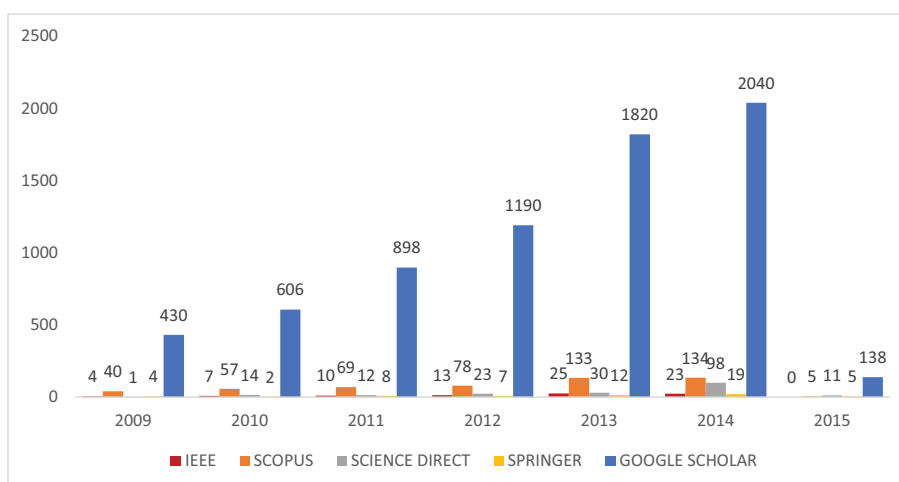
Percebeu-se que há um percentual elevando de publicações na base do *Google Scholar*, cerca de 86% do total das publicações. Após a realização dessa observação, identificamos que na fase de seleção este índice poderia diminuir, uma vez que a grande maioria das demais fontes de pesquisa (*IEEE*, *Scopus*, *Springer* e *Science Direct*) também são indexadas pelo *Google Scholar*, havendo assim, trabalhos duplicados ou rejeitados pelos critérios já fixados na subseção 3.1.3.



**Figura 3.3:** Percentual dos resultados da execução do protocolo P1 por fonte de pesquisa.

### 3.2.2 Segunda Execução (E2)

Na execução E2, teve-se como objetivo, realizar o refinamento da execução da busca (E1). Par tal, utilizou-se o protocolo P2 respeitando os critérios já utilizados nas primeiras execuções (E1). A figura 3.4 demonstra os resultados dos estudos dessa execução separadas pelo ano da publicação.

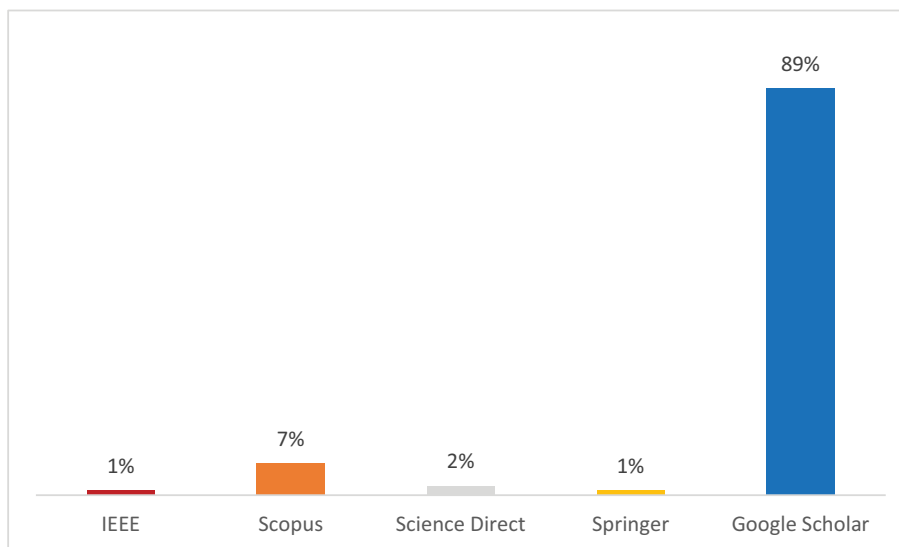


**Figura 3.4:** Resultado da execução do protocolo P2 por ano da publicação dos artigos.

Executando-se o protocolo P2 na segunda rodada, foram retornados 7.966 referências, das quais 82 artigos são oriundos da base *IEEE Xplore Digital Library*, 516 foram da base da *Scopus*, 189 da *Science Direct*, 57 da base *Springer* e 7.122 do *Google Scholar* (figura 3.4). Percebe-se que houve um decréscimo de cerca de 2,7% nos resultados en-

contrados em relação aos resultados da execução E1, mas que este percentual não afetou nos resultados finais do protocolo P2.

Conclui-se que a execução E2 obteve pouca eficácia em relação a delimitação do protocolo P1, uma vez que a grande maioria dos estudos encontrados na execução E2 podem estarem contidos nos resultados da execução E1, havendo assim, estudos duplicados. A figura 3.5 demonstra os resultados da execução E2 por fonte de pesquisa com o seu respectivo percentual.



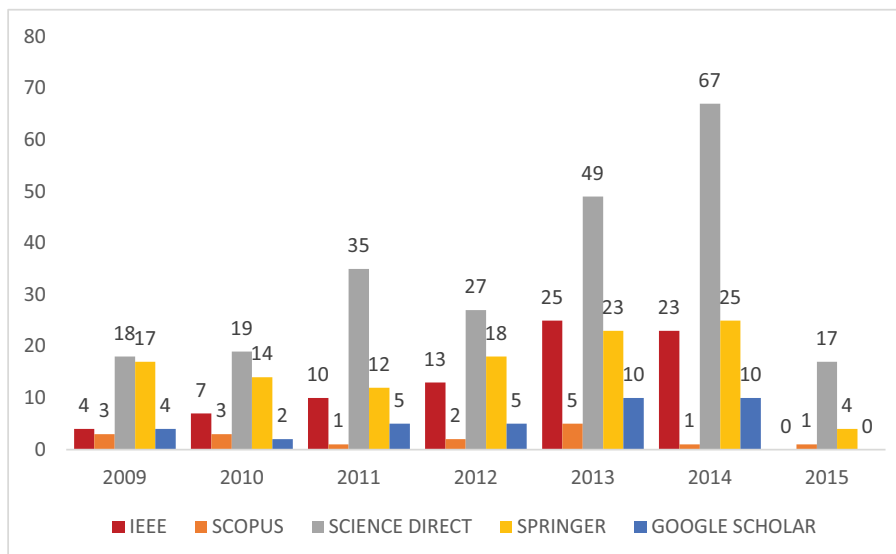
**Figura 3.5:** Percentual dos resultados da execução do protocolo P2 por fonte de pesquisa.

### 3.2.3 Terceira Execução (E3)

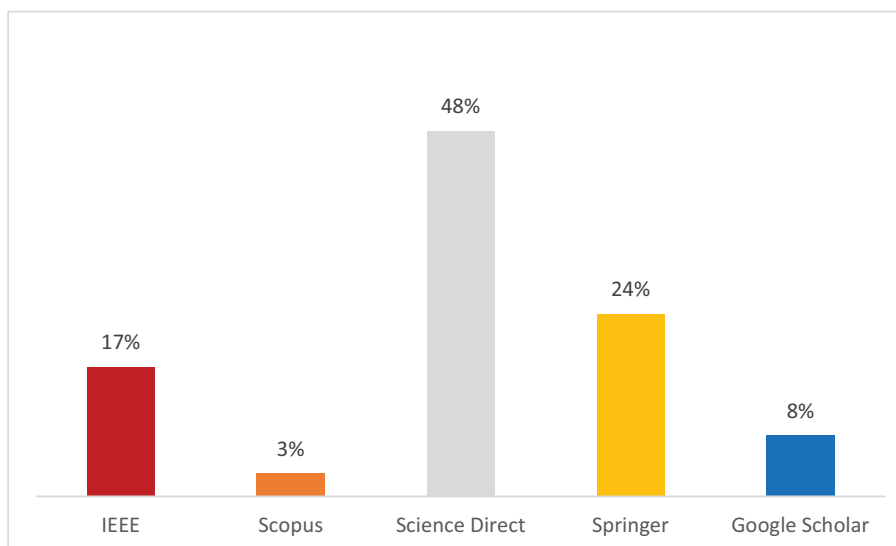
Na execução E3, teve-se como objetivo, realizar uma busca criteriosa dos resultados, alinhando os estudos de UX e Acessibilidade na Web. Par tal, utilizou-se o protocolo P3 respeitando os critérios já utilizados nas primeiras execuções (E1). A figura 3.6 demonstra os resultados dos estudos dessa execução.

Executando-se o protocolo P3 na terceira rodada, foram retornadas 479 referências, das quais 82 artigos são oriundos da base *IEEE Xplore Digital Library*, 16 foram da base da *Scopus*, 232 da *Science Direct*, 113 da base *Springer* e 36 do *Google Scholar* (figura 3.6).

Nesta rodada, percebe-se que houve um decréscimo de cerca de 94% (noventa e quatro por cento) nos resultados encontrados em relação aos resultados da execução E2. Com isso, concluímos que a execução E3 obteve uma eficácia maior em relação a delimitação do protocolo P2, trazendo resultados que se aproximam das questões Q01 e Q02. A figura 3.7 demonstra os resultados da execução E3 por fonte de pesquisa com o seu respectivo percentual.



**Figura 3.6:** Resultado da execução do protocolo P3 por ano da publicação dos artigos.



**Figura 3.7:** Percentual dos resultados da execução do protocolo P3 por fonte de pesquisa.

### 3.3 Seleção dos Estudos

Na seleção dos estudos tem-se como objetivo, realizar uma categorização primária dos resultados encontrados na identificação dos estudos por meio da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão elencados na subseção 3.1.3. Essa categorização primária incidiu sob os resultados finais das execuções E1, E2 e E3. A Tabela 3.1 apresenta o resultado quantitativo da identificação dos estudos (subseção 3.2) realizado pelos protocolos P1, P2 e P3.

Com a soma dos resultados encontrados na execução dos protocolos P1, P2 e P3, total de 16.632 (dezesesseis mil e seiscentos e trinta e dois) artigos, foram analisados os

**Tabela 3.1:** Total de artigos identificados na pesquisa.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
P1	503	714	1041	1349	2066	2321	193	8187
P2	479	686	997	1311	2020	2314	159	7966
P3	46	45	63	65	112	126	22	479

resultados aplicando os critérios de inclusão e exclusão descrito na subseção 3.1.3. Mais três categorias foram criadas para a realização da classificação dos resultados:

- i Artigos duplicados;
- ii Artigos descartados (usando critérios de exclusão);
- iv Artigos aceitos (usando os critérios de inclusão).

As análises dos artigos foram realizadas por período e fonte da pesquisa (Subseção 3.1.2), isto é, a cada execução foi selecionado um conjunto de artigos por ano específico de publicação (2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015), assim contabilizando a análise por período. A seleção deu-se por uma leitura criteriosa do conteúdo dos resumos, títulos e palavras chaves dos artigos. Neste sentido, alguns artigos exigiu uma leitura mais profunda afim de encontrar alguns dos aspectos elencados nos critérios de classificação. Para melhor explanação, as subseções seguintes apresentam a forma e o resultado da seleção da identificação dos estudos encontrados com a execução dos protocolos.

### 3.3.1 Exclusão dos Estudos Duplicados

A exclusão dos artigos duplicados foi realizada de forma automatizada com o apoio de um software específico para o auxílio na realização de revisões sistemáticas (*Start Tool*). O software *Start Tool* foi criado pelo o Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software (LaPES) do Departamento de Computação da Universidade Federal de São Carlos (DC/UFSCar) [56]. A Tabela 3.2 ilustra o quantitativo de artigos que foram encontrados com status “duplicados” na pesquisa.

**Tabela 3.2:** Total de artigos duplicados na pesquisa.

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
561	801	1166	1493	2304	2580	222	9127

Como mostra a Tabela 3.2, foram encontrados 9.127 (nove mil e cento e vinte e sete) artigos duplicados nas rodadas E1, E2, E3 na fase de identificação dos estudos. Este número representa uma fatia de cerca de 55% (cinquenta e cinco por cento) do total de artigos pesquisados neste estudo. O alto índice de duplicação dos artigos justifica-se pela a grande quantidade de artigos encontrados nas execuções E1, E2 e E3 na base *Google Scholar* que indexou os demais artigos encontrados nas outras fontes de pesquisa (*IEEE*, *Scopus*, *Science Direct* e *Springer*).

### 3.3.2 Exclusão dos Estudos Rejeitados

Para tal análise e classificação, além da utilização do software supracitado na subseção 3.3.1, foi realizada uma leitura criteriosa afim de encontrar elementos que permitiam tais classificações. Estes elementos, tais como, resumo, títulos, palavras chaves e conteúdo foram classificados segundo os critérios de seleção e exclusão da subseção 3.1.3:

- Estudo científicos que abordam apenas assuntos de Usabilidade e Acessibilidade fora do contexto de UX;
- Estudo científicos que abordam assuntos sobre UX em produtos não ligados a IHC ou Computação;
- Estudo científicos que não abordam assuntos sobre UX;
- Estudo científicos que contêm palavras chaves como “UX” e “User Experience”, mas está fora do contexto dessa pesquisa.

A Tabela 3.3 ilustra o quantitativo de artigos que foram analisados e classificados com status “rejeitados” nesta pesquisa.

**Tabela 3.3:** Total de artigos rejeitados na pesquisa.

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
407	566	843	1135	1592	1769	117	6429

Como mostra a Tabela 3.3, foram analisados 16.632 (dezesseis mil e seiscentos e trinta e dois) artigos nas rodadas E1, E2, E3 resultante da fase de identificação dos estudos dos quais, 6.429 (seis mil e quatrocentos e vinte e nove) artigos foram rejeitados por não alcançarem os critérios de exclusão elencados nesta pesquisa. Entendemos que este percentual de artigos, cerca de 39% (trinta e nove por cento) de índice de rejeição, se deu pelo fato que a UX é um termo multidisciplinar e assim, podendo ser utilizados em várias pesquisas que não há relação com a área de IHC [51].

### 3.3.3 Estudos Aceitos

A inclusão dos estudos aceitos na pesquisa, adotou o mesmo método de análise aplicado na subseção 3.3.2. Utilizou-se os critérios de inclusão para realizar tal análise e classificação. Os critérios de inclusão utilizados foram:

- Estudos científicos que abordam a relevância de UX;
- Estudos científicos que abordam outros assuntos de UX.

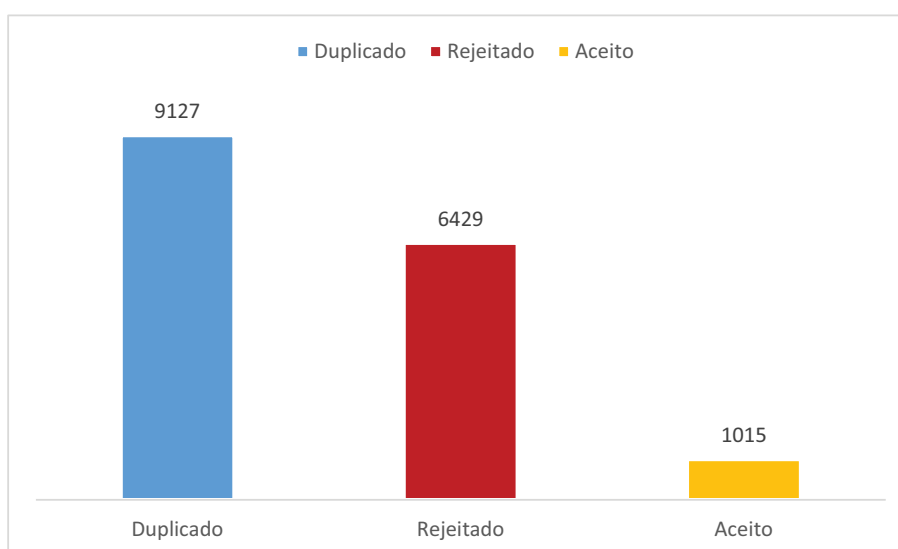
Tal classificação subsidiou a construção da categorização primária dos artigos aceitos na pesquisa representada na figura 3.1 (Hierarquia da classificação das categorias

de UX). A Tabela 3.4 ilustra o quantitativo de artigos que foram analisados e classificados com status “aceito”.

**Tabela 3.4:** *Total de artigos aceitos na pesquisa.*

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
62	72	89	86	280	391	35	1015

Como mostra a Tabela 3.4, foram aceitos 1.015 (Um mil e quinze) artigos por meio da aplicação dos critérios de seleção nas rodadas E1, E2 e E3, resultante da fase de identificação dos estudos. Tais artigos foram classificados como “aceito” por alcançarem os critérios de seleção (inclusão) elencados nesta pesquisa. A figura 3.8 demonstra o quantitativo de artigos que foram analisados e classificados com status “rejeitados”, “duplicado” e “aceito”.



**Figura 3.8:** *Quantidades de artigos da pesquisa por classificação.*

A extração dos resultados classificado como “aceito”, cerca de 6,1% (Seis vírgula um por cento), serão abordados na seção 3.4 (Resultados).

## 3.4 Resultados

Nas seções 3.1, 3.2 e 3.3, descrevemos o processo da elaboração da revisão sistemática e as etapas da execução das buscas (E1, E2 e E3) e seleção dos resultados. Nesta seção, trataremos de realizar a extração dos dados coletados e classificados na subseção 3.3.3 (estudos aceitos). Buscando a realização da avaliação e sumarização de artigos já classificados, as seguintes categorias principais são usadas (figura 3.1):

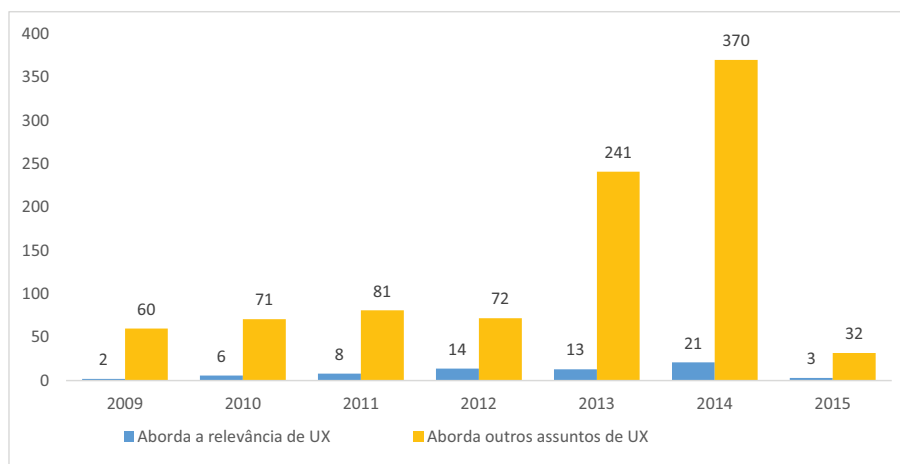
- I. Aborda a relevância de UX;

## II. Aborda outros assuntos de UX.

Após a extração e categorização primária, foram realizadas novas sub-categorizações com intuito de encontrar o objetivo de identificar e analisar os trabalhos científicos para mostrar a originalidade e relevância de se investigar a UX de deficientes visuais considerando-se as novas tendências na Web (*Flat Design*, Design Responsivo e Acessibilidade na Web). Para tal, a subseção seguinte apresenta os resultados da extração e sumarização dessa pesquisa.

### 3.4.1 Resultado das Categorias I e II

No processo de classificação realizado na fase da seleção dos resultados, foram identificados cerca de 6,1% (seis virgula um por cento) do total de artigos que podem ser agrupados nas categorias I e II. Neste aspecto, a primeira sumarização dos resultados avaliou 1.015 (Um mil e quinze) trabalhos, ao qual foram extraídos e categorizados. A figura 3.9 demonstra esse agrupamento com o total de artigos das categorias separados por ano da publicação.



**Figura 3.9:** Sumarização dos Resultados das categorias I e II.

O gráfico demonstrado pela figura 3.9 sumariza 67 (sessenta e sete) artigos agrupado na categoria I e 927 artigos agrupados na categoria II.

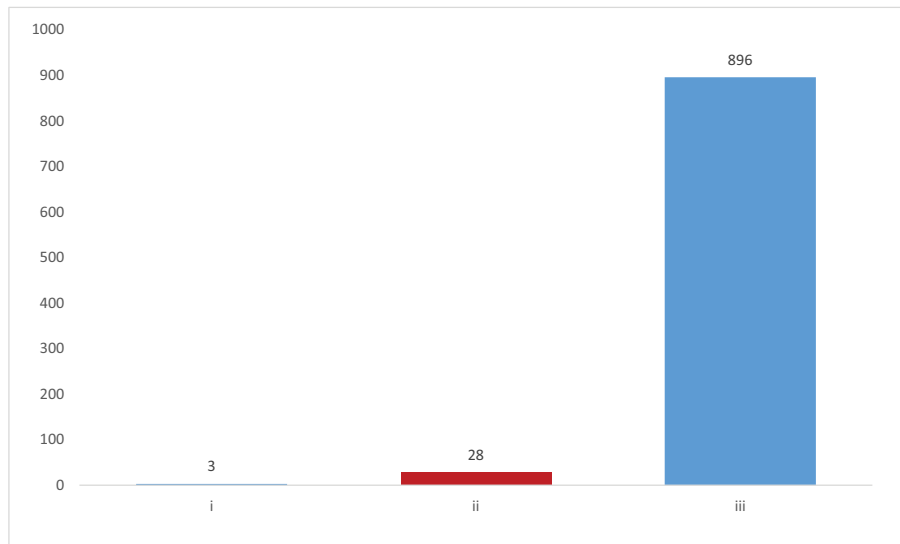
### 3.4.2 Estudos que Abordam Outros Assuntos de UX

Constatou-se um grande número de publicações na categoria II, cerca de 91,3% (noventa e um virgula três por cento) do total de artigos, que abordam outros assuntos relevantes de UX. Neste sentido, decidiu-se aplicar o refinamento nesta categoria. A seguintes subcategorias foram utilizadas para realizar a reclassificação:

- i. Estudos aplicados aos deficientes visuais ou usuários cegos;

- ii. Estudos aplicados às novas tendências da Web - Flat Design e Design Responsivo;
- iii. Estudos que abordam outros assuntos relevantes de UX.

A figura 3.10 demonstra os resultados após a realização da subcategorização (i, ii e iii) da categoria II.



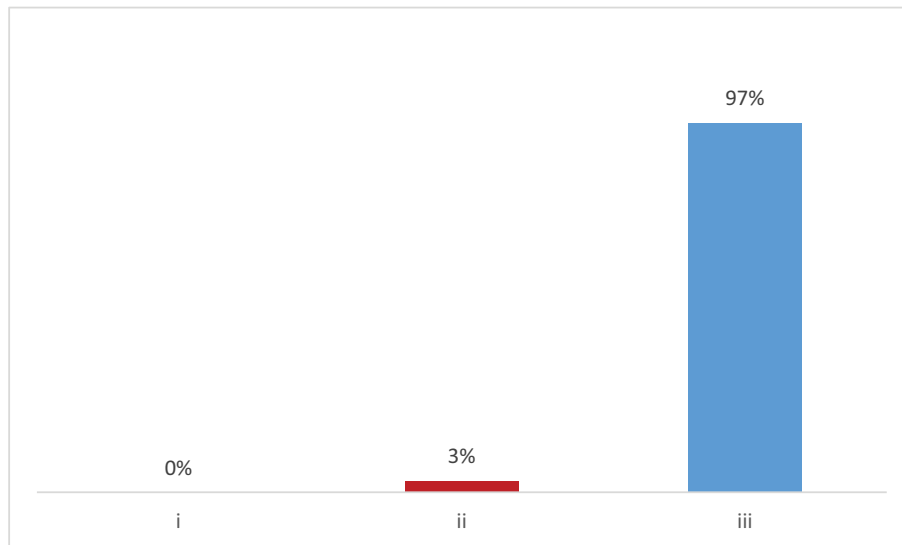
**Figura 3.10:** *Sumarização de resultados de acordo com os critérios estabelecidos em (i), (ii) e (iii) - Categoria II.*

A figura 3.10 demonstra a sumarização da reclassificação dos resultados. Do total de 927 (novecentos e vinte e sete) artigos encontrados na categoria II, 896 (oitocentos e noventa e seis) artigos abordam outros assuntos relevantes de UX, 28 (vinte e oito) artigos estão relacionados aos estudos aplicados às novas tendências da Web. Percebe-se a escassez de estudos aplicados aos deficientes visuais ou usuários cegos que abordam outros assuntos de UX, nesta pesquisa foram encontrados apenas 3 (três) artigos que contemplam este aspecto. A figura 3.11 demonstra o percentual de artigos reclassificados.

### 3.4.3 Estudos que Abordam a Relevância de UX

Após realizar a reclassificação dos estudos que abordam outros assuntos de UX considerando a categoria II, seguimos com a aplicação do mesmo processo de reclassificação com os estudos que abordam a relevância de UX considerando a categoria I. Nesta categoria, foram extraídos 67 (sessenta e sete) artigos que foram refinados utilizando as seguintes subcategorias:

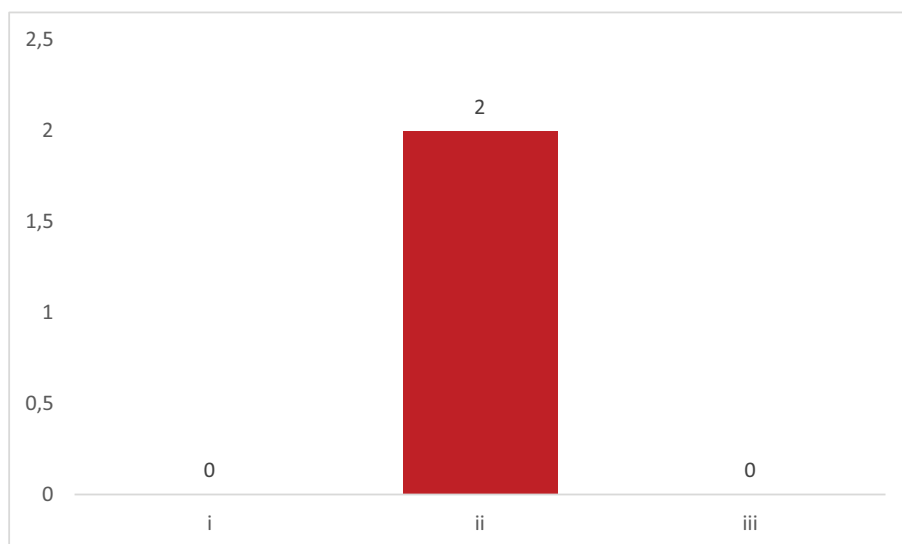
- i. Estudos que abordam a relevância da UX em novas tendências da Web aplicadas aos deficientes visuais ou usuários cegos;
- ii. Estudos que abordam a relevância da UX em novas tendências da Web aplicadas aos usuários videntes;



**Figura 3.11:** Percentual da sumarização dos resultados de acordo com os critérios estabelecidos em (i), (ii) e (iii) - Categoria II.

iii. Estudos que abordam a relevância da UX para deficientes visuais ou usuários cegos.

A figura 3.12 demonstra os resultados após a realização da subcategorização (i, ii e iii) da categoria I.



**Figura 3.12:** Sumarização dos resultados (i, ii e iii) - Categoria I.

A figura 3.12 demonstra a sumarização da reclassificação dos resultados I (Aborda a relevância de UX). Do total de 67 (sessenta e sete) artigos encontrados na categoria I, 02 (dois) artigos são estudos que abordam a relevância da UX para deficientes visuais ou usuários cegos. Os demais, 65 (sessenta e cinco) artigos não foram reclassificados nas subcategorias (i) e (iii). Observamos que a grande maioria, cerca de 97% (noventa e sete por cento) dos artigos apenas contemplavam a relevância de UX, mas

os estudos não abordavam a relevância da UX em novas tendências da Web aplicada aos deficientes visuais ou usuários cegos e nem a relevância da UX em novas tendências da Web aplicada aos usuários videntes.

### 3.4.4 Resultado Final da Extração

Após a realização das extrações dos estudos identificados na seção 3.2 (Identificação dos Estudos) e da aplicação do processo de reclassificação na subseção 3.4.2 (Estudos que Abordam Outros Assuntos de UX) e 3.4.3 (Estudos que Abordam a Relevância de UX), obteve-se o conjunto final de estudos analisados. A Tabela 3.5 apresenta o agrupamento final desses estudos.

**Tabela 3.5:** Total de artigos aceitos na pesquisa por categoria.

<b>Resultado Final da Extração por Agrupamento</b>	<b>Artigos</b>
G01 - Aborda a relevância de UX em novas tendências na Web.	0
G02 - Aborda a relevância de UX aplicados aos deficientes visuais ou usuários cegos.	2
G03 - Aborda a relevância de UX em novas tendências na Web aplicados aos usuários videntes.	0
G04 - Aborda a relevância de UX em novas tendências na Web aplicados aos deficientes visuais ou usuários cegos.	0
G05 - Aborda outros assuntos de UX aplicados aos deficientes visuais ou usuários cegos.	3
G06 - Aborda outros assuntos de UX aplicados às novas tendências na Web.	28
G07 - Aborda outros assuntos relevantes de UX.	896

## 3.5 Discussões

Por meio da realização da extração e das análises dos trabalhos, permitiu-se o agrupamento da subcategorização dos resultados com intuito de identificar e analisar os estudos científicos publicados nos últimos cinco anos para mostrar a originalidade e relevância de se investigar a UX de deficientes visuais, considerando-se novas tendências na Web. Para tal, esta revisão sistemática permitiu a construção de uma visão relevante dos aspectos de UX. Neste sentido, os resultados contemplaram algumas das subcategorias que foram criadas por meio da extração de termos das questões Q1 e Q2 da pesquisa.

A primeira questão Q1 (Pela literatura existente pode-se saber quais são as diferenças e similaridades da experiência do usuário nas novas tendências da web entre os usuários cegos e videntes?), teve-se como intuito encontrar trabalhos de UX que abordassem algum dos aspectos elencados na subseção 2.3 (nova tendência de design

na web e a experiência de usuário (UX)). Para tal, foram encontrados e analisados os artigos que agrupassem nos seguintes itens:

- a) Abordavam outros aspectos de UX aplicados aos deficientes visuais ou usuários cegos (3 artigos);
- b) Abordavam outros assuntos de UX aplicados às novas tendências da Web (28 artigos);
- c) Abordavam outros assuntos de UX (896 artigos).

Percebeu-se que foram encontrados cerca de 97% (noventa e sete por cento) do total de artigos que abordavam outros assuntos de UX que foram classificados após as análises como relevante. A Tabela 3.6 apresenta os assuntos mais recorrentes encontrados sob a perspectiva das abordagens relevantes de UX.

**Tabela 3.6:** *Assuntos recorrentes da pesquisa sobre assuntos relevantes da UX.*

<b>Os Tópicos Mais Frequentes nas Pesquisas</b>
Métodos de UX aplicado à mobile (LeanUX).
Abordagem de UX Agile.
Mensuração da UX em serviços Web.
Técnicas de Usabilidade em UX.
Medidas de UX aplicada a gamificação
Design Centrado ao Usuário (UX).
UX, produtos e indústria de softwares (modelos organizacionais).

Contudo, foram encontrados estudos de UX aplicados aos deficientes visuais ou usuários cegos [63, 65, 64], mas não foi encontrado entre estes artigos (3 artigos), estudos que comparassem a UX entre usuários cegos e videntes. No entanto, nos aspectos da abordagem de novas tendências na Web, os estudos não correlacionavam a UX com usuários cegos, deficientes visuais e usuários videntes.

A segunda questão Q2 (Pela literatura existente pode-se saber qual é a relevância do estudo da experiência do usuário nas novas tendências da web entre os usuários cegos e videntes?), teve-se como intuito encontrar trabalhos de UX que abordassem a relevância de se investigar a UX aplicado aos aspectos elencados na subseção 2.3 (nova tendência de design na web e a experiência de usuário (UX)). Neste sentido, foram classificados e analisados 69 (sessenta e nove) artigos, dos quais, apenas 2 (dois) artigos abordavam a relevância de UX aplicados aos usuários cegos ou deficientes visuais (Acessibilidade na Web) [20, 5]. A grande maioria dos artigos classificado nesta categoria abordavam a relevância de se investigar a UX, mas não correlacionavam esta abordagem com as novas tendências na Web aplicado aos usuários com deficiência visual, cegos ou videntes.

Portanto, por meio da extração e análises dos resultados (literatura existente) não foi possível saber quais são as diferenças e similaridades da experiência do usuário

nas novas tendências da web entre os usuários cegos e videntes. No entanto, foi possível identificar a relevância do estudo de UX aos usuários cegos ou deficientes visuais, mas que a investigação neste aspecto, relacionando às novas tendências na Web (*Flat Design* e Design Responsivo) com usuários cegos e videntes ainda é um campo de pesquisa de UX a ser investigado.

### 3.6 Considerações Finais

Nesta revisão sistemática foram identificados 16.571 artigos sobre UX, analisando-os e classificando-os de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, investigando o impacto das novas tendências da Web na experiência de usuários cegos, deficientes visual e videntes. A avaliação teve como objetivo responder as questões de pesquisa Q1 e Q2 por meio de uma análise criteriosa dos estudos identificados, extraídos e categorizados.

Através da categorização dos resultados da pesquisa, estudos que abordam a relevância de UX ou estudos que abordam outros assuntos de UX, permitiu-se responder parcialmente a questão Q1 (Pela literatura existente pode-se saber quais são as diferenças e similaridades da experiência do usuário nas novas tendências da web entre os usuários cegos e videntes?) e a Q2 (Pela literatura existente pode-se saber qual é a relevância do estudo da experiência do usuário nas novas tendências da web entre os usuários cegos e videntes?). Neste sentido, a hipótese levantada no início deste capítulo foi confirmada pela inexistência de estudos científicos que avaliasse o impacto das novas tendências da web na experiência do usuário (UX), mostrando assim, a originalidade e a relevância de se investigar a UX de deficientes visuais, considerando-se novas tendências na web.

Portanto, essa revisão sistemática contribui de forma positiva para a abertura de novos caminhos na pesquisa de UX, ressaltando a importância dos estudos atuais que relacionam as três perspectivas importantes na web: acessibilidade na Web, UX e as novas tendências na Web. Assim, no capítulo 4 é apresentada um estudo de caso detalhado que aborda essas três perspectivas.

---

## **Estudo de Caso**

---

Neste capítulo é proposto um estudo de caso sobre a experiência de usuários cegos e videntes nas novas tendências da Web, comparando a UX em sites responsivos e não responsivos. Este capítulo está organizado da seguinte forma:

- Na subseção 4.1, é descrita a amostra utilizada na pesquisa;
- Na subseção 4.2, é apresentado o processo de seleção de websites para a pesquisa, utilizando critérios para a seleção e aplicando os testes de acessibilidade;
- Na subseção 4.3, são descritos os instrumentos e procedimentos que foram utilizados para a coleta dos dados;
- Na subseção 4.4, são descritos os procedimentos que foram utilizados para análise dos dados;
- Na subseção 4.5, são realizadas as considerações finais;

### **4.1 Amostra da Pesquisa**

Segundo Nielsen (2000), algumas pessoas pensam que a usabilidade é um processo caro e complexo, mas isso não é verdade [40]. Assim, bons resultados de usabilidade podem ser alcançados com aproximadamente vinte usuários para realização dos testes, obtendo números estatisticamente significativos para estudos quantitativos [38].

Dessa forma, coletando os dados do teste de usabilidade de um único usuário, é possível identificar um terço dos problemas de usabilidade de uma aplicação, mas, ao analisarmos os demais usuários, percebemos que há sobreposições de informações e, adicionalmente, novos problemas são identificados [40].

Percebe-se que este levantamento amostral pode ser definido pelo conjunto de usuários que são utilizados em uma pesquisa exploratória. Segundo Gil (2010), “as conclusões obtidas a partir dessa amostra são projetadas para a totalidade do universo, levando em consideração a margem de erro, que é obtida mediante cálculos estatísticos” [16].

Nesse sentido, a amostra deste estudo foi composta por dois conjuntos de usuários com nove participantes cada. Um conjunto de usuários videntes (**que enxergam**) e um conjunto de usuários cegos (cegueira adquirida ou congênita). Considera-se usuário cego a pessoa com cegueira total, isto é, pressupõe-se que a pessoa possui completa perda da visão ou visão nula [13].

A pesquisa foi realizada com auxílio do Centro Brasileiro de Reabilitação e Apoio ao Deficiente Visual (CEBRAV), situada na Rua 29 A, Quadra 66, Lote E, Número 53, Centro. Goiânia-Goiás.

## 4.2 Seleção de Websites

Diferentemente do estudo apresentado por Nielsen (2000), que realizou testes de usabilidade em 25 websites em diferentes gêneros com ampla variedade de estilos de design [40], este estudo aborda a realização de testes de UX em grupos específicos, tanto em estilo quanto em gênero.

Neste estudo de caso, foram identificados 165 (cento e sessenta e cinco) websites, agrupado em três categorias: educação, e-commerce e entretenimento. Dessa forma, foram analisados 107 (cento e sete) websites que se enquadraram na categoria de educação, especificamente, a rede federal de ensino do Brasil que é composta pelos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, pela Universidade Federal Tecnológica do Paraná e pelas Universidades Federais. A lista completa de websites dessa categoria pode ser vista no Apêndice A.1.

Na categoria e-commerce, foi analisada uma lista de 42 (quarenta e dois) websites. As análises eram realizadas de forma exploratória, isto é, eram realizadas pesquisas de websites que se enquadravam nesta categoria, utilizando a ferramenta de busca *google*. A lista completa de websites dessa categoria pode ser vista no Apêndice A.2.

Na categoria entretenimento, foram analisados 16 (dezesesseis) websites. Nesse aspecto, foram realizadas pesquisas com o foco no perfil de usuários cegos, uma vez que as tarefas foram realizadas por um conjunto heterogêneo de usuários. A lista completa de websites dessa categoria pode ser vista no Apêndice A.3.

### 4.2.1 Critérios de Seleção

Por se tratar de uma amostra heterogênea de usuários, alguns critérios foram elencados para seleção de websites.

O primeiro critério é relacionado ao nível de conformidade de acessibilidade das aplicações, isto é, os websites devem ter um nível de acessibilidade igual ou superior a 5.5 (cinco ponto cinco), de acordo com as diretrizes de acessibilidade da WCAG 2.0. A

identificação do nível de acessibilidade pode ser realizado por testes de acessibilidade por meio de ferramentas automáticas, por exemplo, a ferramenta *AccessMonitor*.

O segundo critério está ligado ao objetivo desta pesquisa. Em cada categoria, deverá ser escolhido um website responsivo e outro não responsivo com o intuito de realizar as comparações entre os dois estilos de design, mas o índice de acessibilidade entre os dois websites não poderá ter uma diferença maior que 0.5.

Por último, no mínimo, um dos dois websites de cada categoria deverá apresentar elementos *Flat Design*.

### 4.2.2 Teste de Acessibilidade

Segundo Sydik (2007), para um conteúdo ser acessível, o primeiro passo é que ele seja compatível com as normas de acessibilidade. As tecnologias de apoio à acessibilidade precisam ser capazes de analisar o conteúdo corretamente, assim, é essencial que websites sejam mais bem projetados [53]. Com isso, a utilização de validadores automáticos pode auxiliar na construção de websites mais acessíveis desde a fase de concepção do projeto até na fase da sua disponibilização.

Dessa forma, foram realizados testes de acessibilidade por meio de um validador automático que verifica a conformidade de websites com as diretrizes da WCAG 1.0 e WCAG 2.0. A ferramenta utilizada para a realização dos testes foi *AccessMonitor*<sup>1</sup>. A Figura 4.1 apresenta a aplicação do teste de acessibilidade no website da Universidade Federal de Alagoas pela ferramenta *AccessMonitor*.

O teste consiste em inserir a *URL* do website no validador automático de acessibilidade que emitirá um relatório com a descrição do índice de avaliação e dos erros encontrados conforme o nível de prioridade da WCAG 2.0.

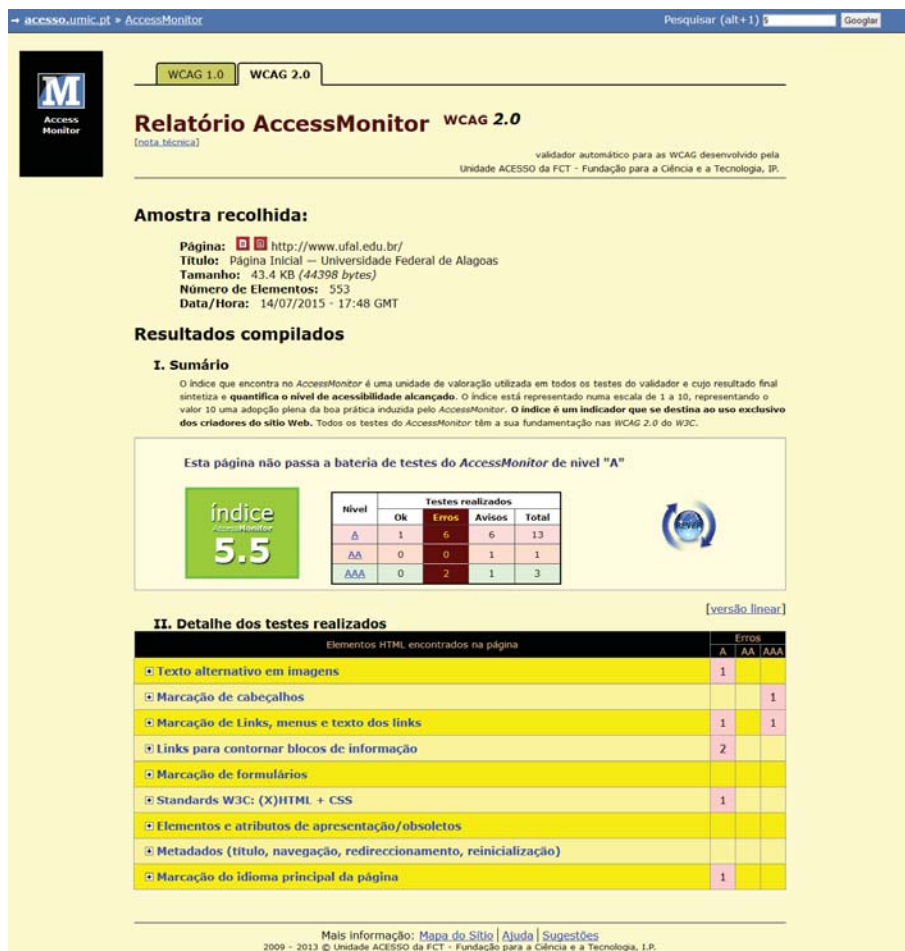
O Apêndice A apresenta o resultado da aplicação dos testes em websites nas categorias educação, e-commerce e entretenimento. As tabelas apresentam as listas de websites com seus respectivos índices de acessibilidade.

### 4.2.3 Resultado da Seleção

Depois das análises dos websites, de acordo com os critérios de seleção (subseção 4.2.1), foram agrupados os resultados em duas subcategorias: designs responsivos e não responsivos. A tabela 4.1 apresenta o conjunto de websites que atingiram os critérios estipulados na subseção 4.2.1, agrupados nas categorias de educação, e-commerce e entretenimento.

---

<sup>1</sup>[www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor](http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor)



**Figura 4.1:** Teste de acessibilidade no website da UFAL utilizando a ferramenta AccessMonitor.

**Tabela 4.1:** Conjunto de websites selecionados para a pesquisa.

Categoria	Design	Website	Índice
Educação	Responsivo	www.ufal.br (S01)	5.7
Educação	Não responsivo	www.ufsc.br (S02)	5.8
e-Commerce	Responsivo	www.shopfato.com.br (S03)	6.3
e-Commerce	Não responsivo	www.fundacaodorina.org.br (S04)	6.4
Entretenimento	Responsivo	www.legendasonora.com.br (S05)	6.5
Entretenimento	Não responsivo	www.midiace.com.br (S06)	6.1

Como mostra a tabela 4.1, os websites da Universidade Federal de Alagoas e Universidade Federal de Santa Catarina possuem índices de acessibilidade maior ou igual a 5.5, sendo o primeiro classificado como responsivo, possuindo elementos *Flat Design*. Os websites e-commerce Shopfato e Fundação Dorina Nowill também possuem índices de acessibilidade maior ou igual a 5.5, sendo o primeiro classificado como responsivo.

Na categoria de entretenimento, os websites Legenda Sonora e Midiace também possuem índices de acessibilidade maior ou igual a 5.5, sendo o primeiro classificado como responsivo e com elementos *Flat Design*, além de ser o ganhador da 3ª edição

do Prêmio Todos@Web realizada pela a W3C do Brasil em parceria com a Secretaria de Logística, Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, a Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência e a Associação de Assistência à Criança Deficiente [58].

## **4.3 Instrumentos e Procedimentos para Coleta dos Dados**

Segundo Prodanov e Freitas (2013), a definição dos instrumentos para a coleta de dados de uma pesquisa dependerá dos objetivos que o pesquisador pretende alcançar e do universo a ser pesquisado [46]. Para Lakatos e Marconi (2003), são vários os procedimentos que podem ser utilizados para a coleta de dados da pesquisa, eles variam de acordo com o tipo de investigação [25]. De forma geral, nos testes de usabilidade, além da aplicação de tarefas, são utilizadas também as técnicas de observação, entrevistas e questionários.

Assim, para realização de testes de UX, é essencial a aplicação de tarefas de interação com usuários. Segundo Maule (2012), a razão básica para realizar testes com usuários é descobrir se estes entendem o propósito do website e se eles conseguem realizar tais interações [30].

Neste trabalho foram criados cenários e tarefas para a realização dos testes com usuários. A coleta dos dados se deu por meio da aplicação de questionários de usabilidade e UX. Para analisar o desempenho de cada usuário, foram utilizadas técnicas de observação sistemática, analisando o tempo e as possíveis barreiras enfrentadas durante as interações.

### **4.3.1 Cenários e Tarefas**

Para os testes de UX e de usabilidade, foi proposta a realização de tarefas específicas para cada categoria de website, assim, cada usuário teve o conhecimento de um cenário específico, realizando um conjunto de tarefas dentro de cada cenário. Segundo Nielsen e Loranger (2007), essa é uma forma como a maioria dos testes de usabilidade é conduzida e é uma técnica excelente para descobrir como funcionam os elementos de design de um website [41].

Segundo Nielsen (2000), as tarefas devem ser suficientes para avaliar como os sites oferecem suporte aos objetivos mais típicos que os usuários têm ao visitá-los [40]. Dessa forma, na categoria educação, foram propostos dois cenários com três tarefas em cada um. Na categoria e-commerce e entretenimento foi proposto um cenário para cada um, com seis tarefas em cada cenário

Nas subseções seguintes são apresentados os cenários com suas respectivas tarefas para cada categoria de website, em design responsivo e não responsivos.

#### 4.3.1.1 Categoria Educação

Cenário 1 - Você é um estudante interessado em se inscrever em uma universidade, você está interessado em informações sobre o processo de ingresso, além de informações, como localização da Universidade, como serão apresentadas nas Tarefas:

- Tarefa 1 - Encontre onde se localiza a Universidade e seu endereço.
- Tarefa 2 - Encontre um e-mail ou uma página para entrar em contato com a Universidade a fim de comentar ou reportar um problema no site.
- Tarefa 3 - Descubra o primeiro deadline para se submeter ao processo de seleção.

Cenário 2 - Você é um estudante do curso de engenharia de Computação desta Universidade e pretende acessar algumas informações ou buscar alguma informação que se faz necessária, como acesso ao *webmail* da universidade, o projeto pedagógico do curso, calendário acadêmico; como serão apresentadas nas Tarefas:

- Tarefa 4 - Descubra onde está o Projeto Pedagógico do curso de Engenharia de Computação.
- Tarefa 5 - Descubra onde está o calendário acadêmico e qual a data de início das aulas do próximo semestre.
- Tarefa 6 - Encontre a página de login webmail da Universidade e tente fazer um login.

#### 4.3.1.2 Categoria e-Commerce

Cenário 3 - Você está interessado em comprar algo novo e deve procurar informações sobre o produto que quer adquirir, além de preço e formas de pagamento:

- Tarefa 7 - Encontre o endereço desta loja.
- Tarefa 8 - Adicione o primeiro item que encontrar ao carrinho e tente fechar o pedido.
- Tarefa 9 – Depois da realização de uma compra, você necessita entrar em contato com a empresa, encontre o número de telefone.
- Tarefa 10 - Cadastre seu e-mail para receber as novidades do site ou newsletter.
- Tarefa 11 - Tente realizar uma nova compra, mas altere a quantidade do objeto comprado para 05 unidades antes de finalizar a compra.
- Tarefa 12 - Diga em quais redes sociais este website está inserido.

### 4.3.1.3 Categoria Entretenimento

Cenário 4 - Você é um usuário que está em busca de vídeos audiodescritos e tem interesse em alguns vídeos e informações particulares sobre cada projeto/site:

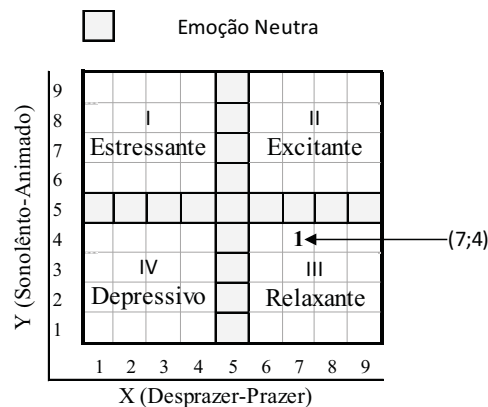
- Tarefa 13 - Procure saber em quais redes sociais o website está inserido.
- Tarefa 14 - Assista ao menos 30 segundos do primeiro vídeo que encontrar.
- Tarefa 15 - Diga 5 títulos do portfólio de vídeos/filmes que já foram audiodescritos pelo site.
- Tarefa 16 - Realize uma busca pelo próprio site com o termo “Cinderela”.
- Tarefa 17 - Encontre algum e-mail disponibilizado no site a fim de enviar uma mensagem se necessário.
- Tarefa 18 - Preencha o formulário de contato com o site e envie sua opinião sobre este.

### 4.3.2 Questionários de UX

Neste estudo de caso, os questionários de UX tiveram como objetivo avaliar os sentimentos dos usuários sobre um conjunto determinado de tarefas, estudando, assim, as dimensões hedônicas e pragmáticas de UX. Entende-se por aspectos pragmáticos de UX, além da usabilidade, os atributos emocionais sentidos pelos usuários durante as interações com um determinado sistema [21]. Nesse sentido, o impacto emocional é o componente afetivo de UX, que auxilia as análises dos sentimentos dos usuários. Dessa forma foram utilizados dois questionários de UX para esta finalidade. O questionário *Affect Grid* (Apêndice D) e o questionário PANAS (Apêndice E).

O *Affect Grid* é um instrumento de UX que possibilita classificar os aspectos emocionais sentidos pelos usuários durante as interações [48]. Este instrumento é composto por um questionário e uma grade. O questionário utiliza uma pergunta objetiva para identificar as emoções sentidas pelos usuários, por exemplo, como o usuário se sentiu ao realizar a tarefa proposta. Ao responder, o usuário escolhe uma nota em uma escala de 1 a 9 - (desprazer a prazer) - (eixo X) e uma nota, também em uma escala de 1 a 9 - (sonolento a animado) – (eixo Y). Observa-se, por meio desta pergunta, que os usuários possuem o conhecimento de apenas quatro atributos: desprazer, prazer, sonolento e animado. Depois da coleta dessa resposta, a interseção entre as notas fornecidas pelo usuário no eixo X e no eixo Y é contabilizada em um espaço na grade. Por exemplo, se um usuário fornecer nota 7 para desprazer-prazer (eixo X) e uma nota 4 para sonolento-animado (eixo Y), a interseção será inserida e contabilizada em um espaço no quarto quadrante da grade. A figura 4.2 apresenta a inserção dessa nota no instrumento *Affect Grid*.

Depois da identificação da interseção entre o eixo horizontal e o vertical na grade, é possível classificar a interação realizada por este usuário nos demais atributos de UX,



**Figura 4.2:** Interseção dos eixos X e Y do Affect Grid.

classificando desse modo a interação como emocionalmente estressante ou depressiva, excitante ou relaxante.

O instrumento Afeto Positivo e Afeto Negativo (PANAS) é composto por um questionário com 20 perguntas, 10 de afeto positivo (PA) e 10 de afeto negativo (NA), proporcionando medidas independentes [11]. Este instrumento foi desenvolvido em 1988 pelos pesquisadores Watson, Wiese, Vaidya e Tellegen [59]. Desde o seu surgimento, esta medida vem sendo empregada em pesquisas para diversas finalidades. Essa popularidade pode ser atribuída pelo fato de que o instrumento mensura os efeitos emocionais durante as interações com os usuários, principalmente emoções depressivas. A tabela 4.2 apresenta os atributos do afeto positivo e negativo desse instrumento.

**Tabela 4.2:** Atributos de afeto positivo e afeto negativo - PANAS.

Questionário PANAS	
Afeto Positivo	Afeto Negativo
Interessado	Irritado
Animado	Angustiado
Inspirado	Envergonhado
Seguro	Transtornado
Determinado	Nervoso
Atento	Culpado
Entusiasmado	Assustado
Dinâmico	Hostil
Orgulhoso	Tenso
Estado de Alerta	Amedrontado

Portanto, o PANAS foi utilizado para investigar o afeto positivo e negativo dos usuários após a realização de um conjunto de tarefas em um determinado website, enquanto o *Affect Grid* analisou as emoções sentidas pelos usuários durante as tarefas. Os dois instrumentos complementam-se no intuito de alcançar os objetivos desta pesquisa, avaliando, assim, o impacto emocional entre usuários cegos e videntes nas interações em

websites responsivos e não responsivos.

### 4.3.3 Questionários de Usabilidade

Neste estudo de caso, os questionários de usabilidade utilizados foram elaborados baseando-se nos modelos: Questionário USE<sup>2</sup>, *Nielsen's Attributes of Usability (NAU)*<sup>3</sup> e *Computer System Usability Questionnaire (CSUQ)*<sup>4</sup>. O Questionário USE mensura os atributos de usabilidade das aplicações nos aspectos de utilidade, satisfação e facilidade de uso. A tabela 4.3 apresenta os atributos de usabilidade do Questionário USE.

**Tabela 4.3:** Atributos de usabilidade do USE Questionário.

Questionário USE	
Atributo	Aspectos
Utilidade	Isso é mais eficaz.
	Isso é mais produtivo.
	Isso é útil.
	Isso me dar mais controle sobre as minhas atividades.
	Isso faz as coisas serem mais fáceis de serem feitas.
	Isso me economiza tempo.
	Isso atende as minhas necessidades.
Facilidade de uso	Isso é fácil de usar.
	Isso é simples de usar.
	Isso possui um número menor de etapas para realizar o que eu quero.
	Isso é flexível.
	Posso usá-lo sem ajuda.
	Não há incoerência na sua utilização.
	Eu posso facilmente corrigir erros de navegação.
Satisfação	Estou satisfeito em usá-lo.
	Eu recomendaria a um amigo.
	É divertido usá-lo.
	Isso funciona da maneira esperada.
	É maravilhoso usá-lo.
	Sinto necessidade de usá-lo.
	É agradável usá-lo.

O questionário NAU mensura a apreensibilidade, eficiência, memorabilidade, precisão de erros e satisfação subjetiva do usuário [39]. Diferentemente do questionário NAU, o questionário CSUQ aborda tanto o nível global do sistema quanto cenários específicos de avaliação [27]. Segundo Lewis (1995), os profissionais de usabilidade

<sup>2</sup><http://garyperlman.com/quest/quest.cgi?form=USE>

<sup>3</sup><http://garyperlman.com/quest/quest.cgi?form=NAU>

<sup>4</sup><http://garyperlman.com/quest/quest.cgi?form=CSUQ>

podem utilizar este questionário para medir a satisfação dos usuários nas interações com os sistemas nos estudos de usabilidade baseado em cenários [27].

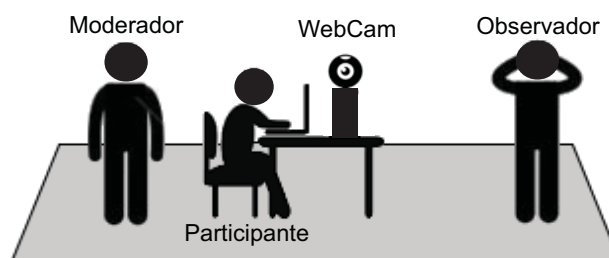
Assim, o questionário de usabilidade utilizado neste estudo de caso é uma junção adaptada desses três questionários. A tabela 4.4 apresenta os números de questões com os modelos que foram seguidos. O questionário completo de usabilidade está disponível no Apêndice F.

**Tabela 4.4:** *Distribuição das questões de usabilidade.*

Questionário de Usabilidade (Apêndice F)	
Modelo	Questões
Questionário <i>USE</i>	Questões 02 a 10
<i>Nielsen's Attributes of Usability (NAU)</i>	Questões 11 a 15
<i>Computer System Usability Questionnaire</i>	Questões 16 a 25

#### 4.3.4 Procedimentos dos Testes

A aplicação dos testes foi realizada in loco, em um ambiente preparado para a realização das tarefas propostas na subseção 4.3.1. Os participantes usaram um computador com acesso à internet e o navegador que lhes convier. A figura 4.3 apresenta o esquema do ambiente utilizado para aplicação dos testes.



**Figura 4.3:** *Ambiente para aplicação dos testes.*

O esquema é composto pelo moderador, que se posiciona ao lado do participante durante a seção de teste, realizando as entrevistas e preenchendo os questionários, e pelo avaliador/observador, que auxilia os participantes durante as realizações das tarefas.

Para a realização dos testes, as seguintes ferramentas foram utilizadas:

- MyCam<sup>5</sup> – Ferramenta utilizada para gravação de vídeos dos usuários durante as interações em websites;
- AutoScreenRecorder Pro<sup>6</sup> – Ferramenta utilizada para captura de tela durante a realização das tarefas;

<sup>5</sup><https://mycam.apportal.com.br/>

<sup>6</sup><http://www.wisdom-soft.com/>

- Jaws<sup>7</sup> - Ferramenta assistiva que auxilia na realização das tarefas em websites (apenas para usuários cegos);
- Hardware - Notebook Ultrafino Dell Vostro V14T-5470-A50, Processador Intel Core i7, memória RAM 8GB, Disco Rígido de 500GB com sistema operacional Windows 8 e WebCam. O equipamento estava com todas as ferramentas instaladas e configuradas.

As ferramentas foram selecionadas seguindo critérios padrões de testes de usabilidade, os quais definem que em testes com usuários poderão ser utilizadas ferramentas para a gravação das interações e das telas dos sistemas [54]. A ferramenta Assistiva foi selecionada pelo fato de que todos os usuários cegos da amostra desta pesquisa já tinham experiência anterior, usando-a para diversos propósitos.

Durante a aplicação dos testes, são gravados os vídeos das interações e áudio com a finalidade de extrair informações que poderão ser úteis nas análises. Assim, foi utilizada a técnica de observação sistemática para realizar as análises do impacto emocional, usabilidade, desempenho e identificar correlações necessárias entre elas. Segundo Lakatos e Marconi (2003), a observação sistemática "realiza-se em condições controladas, para responder a propósitos preestabelecidos"[25]. Para os autores, as normas não devem ser rígidas demais, pois os objetos e os objetivos da pesquisa podem ser diferentes.

### 4.3.5 Extração dos Dados

Para a extração das informações, foram analisados um total de 648 (seiscentos e quarenta e oito) vídeos e 648 (seiscentos e quarenta e oito) telas captadas durante a realização das tarefas nos Websites (subseção 4.3.1). Cada vídeo representava uma tarefa realizada pelo usuário. A tabela 4.5 demonstra o quantitativo de vídeos e de telas captadas durante as interações.

**Tabela 4.5:** *Quantidade de vídeos extraídos na pesquisa.*

Usuários	Captura de Vídeo		Captura de Tela	
	Quantidade	Horas	Quantidade	Horas
Cegos	324	23:10:40	324	21:52:03
Videntes	324	05:41:30	324	05:22:15
Total	648	28:52:10	648	27:14:18

As análises eram realizadas de forma criteriosa com o objetivo de identificar as possíveis barreiras enfrentadas pelos usuários durante essas interações. Foram observados os seguintes aspectos:

<sup>7</sup><http://www.freedomscientific.com/>

- Quantidade de tarefas concluídas pelos usuários;
- Tempo de conclusão das tarefas;
- Tempo de desistência por parte do usuário nas tarefas;
- Quantidade de erros durante a tarefa;
- Tarefas não concluídas.

Para analisar o impacto emocional e a usabilidade durante as tarefas propostas na subseção 4.3.1, foram extraídas as respostas dos questionários *Affect Grid* (Apêndice D), *PANAS* (Apêndice E) e *Usabilidade* (Apêndice F). A tabela 4.6 demonstra o quantitativo das respostas que foram extraídas por estes instrumentos.

**Tabela 4.6:** *Quantidade de respostas extraídas na pesquisa.*

<b>Respostas Extraídas</b>			
Affect Grid	PANAS	Usabilidade	Total
1.296	2.160	2.916	6.372

## 4.4 Procedimentos para Análise dos Dados

A análise dos dados da pesquisa é a fase em que são realizadas as análises descritivas e analíticas, interpretando e analisando os dados coletados durante a aplicação dos testes de UX. Para Prodanov e Freitas (2013), as análises devem ser feitas a fim de atender aos objetivos da pesquisa e para comparar e confrontar dados respondendo às questões da pesquisa [46].

Segundo Lakatos e Marconi (2003), “os métodos de procedimento muitas vezes são utilizados em conjunto, com a finalidade de obter vários enfoques do objeto de estudo” [25]. Assim, neste estudo de caso foram utilizados métodos estatísticos para análise dos dados quantitativos e qualitativos. Conforme os autores, os métodos estatísticos permitem

“obter, de conjuntos complexos, representações simples e constatar se essas verificações simplificadas têm relações entre si. Assim, o método estatístico significa redução de fenômenos sociológicos, políticos, econômicos etc. a termos quantitativos e a manipulação estatística, que permite comprovar as relações dos fenômenos entre si, e obter generalizações sobre sua natureza, ocorrência ou significado” [25].

Dessa forma, nas subseções seguintes são apresentados os procedimentos das análises realizadas neste estudo de caso.

### 4.4.1 Análise da Amostra da Pesquisa

Para descrever as variáveis de identificação do perfil dos usuários cegos e videntes, foram utilizadas as frequências absolutas e relativas para as variáveis qualitativas e a média e o desvio padrão para as variáveis quantitativas.

Segundo Castanheira (2012), “a frequência absoluta é o número de vezes que o mesmo resultado acontece na mesma pesquisa”, isto é, a frequência de números que se repetem em uma determinada amostra [10].

A frequência relativa tem o objetivo de tornar os dados mais significativos realizando comparações por meio de dados percentuais. Os dados percentuais são definidos pela razão entre a frequência absoluta e o número de observações coletadas durante a pesquisa [10].

#### 4.4.2 Análise de Usabilidade

Para a realização das comparações dos atributos de usabilidade entre os grupos de usuários cegos e videntes, em design responsivo e não responsivo nas categorias dos websites, foi utilizado o Teste de Qui-Quadrado para as variáveis nominais e o Teste de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis [22] para as ordinais. O Teste de Mann-Whitney é utilizado para realizar as comparações de valores medianos entre dois grupos da amostra. O Teste de Kruskal-Wallis apresenta a mesma finalidade do Teste Mann-Whitney, porém é utilizado para comparação de mais de dois grupos da amostra.

#### 4.4.3 Análise de Desempenho

Para ilustrar o tempo de conclusão das tarefas entre os grupos usuários cegos e videntes em design responsivo e não responsivo, foram utilizadas Curvas de Kaplan-Meier [12] e as comparações entre elas foram realizadas a partir do Teste de Log Rank [12].

Nesse sentido, as Curvas de Kaplan-Meier são capazes de descrever o tempo até a ocorrência de um determinado evento (eixo x) e Teste de Log Rank é utilizado para comparar as médias de tempo até ocorrência de um determinado evento.

#### 4.4.4 Análise do Impacto Emocional (UX)

Para comparar as emoções sentidas entre usuários cegos e videntes durante a realização das tarefas, foram analisados dois instrumentos: o *Affect Grid* e o PANAS.

O instrumento *Affect Grid* realizou as comparações das emoções entre os usuários cegos e videntes nas tarefas em websites responsivos e não responsivos entre as categorias de educação, e-commerce e entretenimento. Para realizar essas comparações, foi aplicado o teste Qui-Quadrado e, quando necessário, o teste Exato de Fisher [1].

Nesse sentido, o teste Qui-Quadrado verifica se a frequência encontrada em uma amostra se desvia significativamente da frequência esperada. Assim, por meio do teste, é possível comparar proporções entre dois ou mais grupos do conjunto amostral [55]. O

teste Exato de Fisher apresenta a mesma finalidade do Teste Qui-Quadrado para casos em que há pelo menos uma frequência esperada inferior a 5.

Para comparar os atributos desprazer-prazer e sonolento-animado do *Affect Grid*, correlacionando os grupos de usuários cegos e videntes em design responsivo e não responsivo, foi necessária a utilização da Regressão Marginal Log-Linear [15]. O Modelo de Regressão é utilizado quando há medidas repetidas dos mesmos indivíduos, em que o modelo contabiliza e incorpora a correlação existente entre elas.

Para a relação das comparações do Afeto Positivo e Afeto Negativo (PANAS) sentidas pelos usuários cegos e videntes depois da realização de um conjunto de tarefas no design responsivo e não responsivo, foi aplicada uma Regressão Marginal Log-Linear. Para trabalhar com indicadores que representasse o conjunto das emoções em vez de trabalhar com cada emoção separadamente, foi utilizado o método dos Componentes Principais [33]. Este método tem por finalidade agrupar variáveis que são semelhantes entre si (correlacionadas).

Os indicadores criados para representar as emoções coletivamente foram comparados entre os grupos de usuários cegos e videntes no design responsivo e não responsivo entre as categorias de websites por meio de Regressões Marginais Lineares [15].

Portanto, os modelos marginais, conhecidos também por método GEE (*Generalized Equations Estimating*) [28], podem ser considerados uma extensão de Modelos Lineares Generalizados [31], que permitem incorporar a correlação esperada entre as medidas realizadas no mesmo usuário. As Regressões Marginais, por sua facilidade na interpretação e ausência de suposições distribucionais, têm sido preferidas como extensão dos Modelos Lineares Generalizados para dados dependentes [15].

#### 4.4.5 Correlação Entre as Análises

Para correlacionar as variáveis dos questionários *Affect Grid*, PANAS e Usabilidade, foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman [49]. A correlação de Spearman é um coeficiente utilizado para medir a relação entre duas variáveis quantitativas e não normais. Nessa correlação, o coeficiente apresenta valores entre -1 e 1, e valores próximos de -1 indicam uma correlação forte negativa, e valores próximos de 1 indicam uma correlação forte positiva, já os valores próximos de 0 indicam ausência de correlação [49].

### 4.5 Considerações Finais

Neste capítulo, foi apresentado um estudo de caso sobre a experiência de usuários nas novas tendências na Web, especificamente, em design responsivo e *flat design*. O

estudo de caso propõe a investigação comparativa entre usuários cegos e videntes durante as interações em um conjunto de tarefas preestabelecidas em websites de três categorias: educação, e-commerce e entretenimento. Para cada categoria, foram selecionados dois websites, um responsivo e outro não responsivo. Assim, foram selecionados seis websites para realização do estudo de caso.

Observa-se que os websites aqui selecionados necessitaram alcançar um índice mínimo de acessibilidade para viabilidade da realização das tarefas por parte dos usuários cegos. Outro aspecto importante para a escolha de websites para a pesquisa foi que os índices de acessibilidade dos dois websites de cada categoria, um responsivo e outro não responsivo, não poderiam ter uma diferença maior que 0.5 entre eles.

Este capítulo apresentou as abordagens metodológicas que foram utilizadas para realização do estudo de caso, apresentando os cenários e tarefas, os instrumentos e procedimentos para análise da coleta de dados. Nesse sentido, foram aplicados métodos estatísticos para a realização das análises descritivas e analíticas, interpretando e analisando os dados coletados durante as interações dos usuários cegos e videntes nas novas tendências na Web. Assim, no capítulo 5, são demonstrados os resultados e as discussões deste estudo de caso.

## Resultados e Discussões

---

Neste capítulo são apresentados os resultados das análises e discussões do estudo de caso proposto no capítulo 4. Este capítulo está organizado da seguinte forma:

- Na Seção 5.1 é apresentado o resultado das análises da amostra dos participantes da pesquisa.
- Na seção 5.2 são apresentados os resultados das análises das respostas do questionário de usabilidade comparando as variáveis de usabilidade entre os grupos de usuários cegos e videntes em design responsivos e não responsivos.
- Na seção 5.3 são apresentados os resultados das análises de desempenho dos grupos de usuários cegos e videntes durante a realização das tarefas.
- Na seção 5.5 são apresentados os resultados do impacto emocional. Na subseção 5.5.1 são demonstrados os resultados das análises do instrumento *Affect grid* com o percentual de sentimentos de desprazer e prazer, sonolento e animado durante as tarefas propostas na subseção 4.3.1 do Capítulo 4. A subseção 5.5.2 demonstra os resultados das análises do questionário PANAS.
- Na seção 5.6 são apresentadas as correlações entre usabilidade, desempenho e impacto emocional, realizando uma comparação entre design responsivo e não responsivo entre os grupos de usuários cegos e videntes.
- Na seção 5.7 são realizadas as considerações finais dos resultados do estudo de caso.

### 5.1 Participantes da Pesquisa

Esta pesquisa contou com a participação de 18 usuários. 50% da amostra de usuários eram cegos. Dos que eram cegos, dois usuários tinham cegueira adquirida e sete tinham cegueira congênita.

Em relação à experiência computacional, especificamente o tempo em que os usuários utilizavam o computador, todos os indivíduos afirmaram que utilizavam os

computadores há mais de quatro anos. A tabela 5.1 descreve os demais atributos que foram avaliados na identificação dos participantes.

**Tabela 5.1:** *Descrição das variáveis de identificação dos participantes da pesquisa.*

Variáveis		Geral	Cegos	Videntes
Sexo	Feminino	2 11,1%	2 22,2%	0 0,0%
	Masculino	16 88,9%	7 77,8%	9 100,0%
Idade	Média (D.P)	32,7 (9,6)	33,6 (10,5)	31,6 (8,9)
Grau de instrução	Maior que superior	6 33,3%	2 22,2%	4 44,4%
	Menor que Superior	12 66,7%	7 77,8%	5 55,6%
Tempo que terminou o grau de instrução	Média (D.P)	5,2 (4,5)	7,5 (5,5)	3,3 (2,2)
Tempo de ingresso no curso	Média (D.P)	8,8 (5,7)	11,5 (6,8)	6,0 (2,9)
Tempo de profissão	Entre 1 ano a 2 anos	2 11,1%	0 0,0%	2 22,2%
	Entre 2 anos a 4 anos	2 11,1%	1 11,1%	1 11,1%
	Mais de 4 anos	11 61,1%	6 66,7%	5 55,6%
	Menos de 1 ano	3 16,7%	2 22,2%	1 11,1%
Local em que utiliza computador	Casa	5 27,8%	3 33,3%	2 22,2%
	Casa, Trabalho	4 22,2%	0 0,0%	4 44,4%
	Casa, Trabalho, Escola	6 33,3%	5 55,6%	1 11,1%
	Casa, Trabalho, Escola, Outros	3 16,7%	1 11,1%	2 22,2%
Horas por semana de utilização do computador	Entre 2 a 5 horas	3 16,7%	2 22,2%	1 11,1%
	Entre 5 a 10 horas	7 38,9%	3 33,3%	4 44,4%
	Mais de 10 horas	8 44,4%	4 44,4%	4 44,4%
Envolvimento em algum projeto de usabilidade/acessibilidade	Não	14 77,8%	6 66,7%	8 88,9%
	Sim	4 22,2%	3 33,3%	1 11,1%
Participação de algum teste de usabilidade	Não	15 83,3%	6 66,7%	9 100,0%
	Sim	3 16,7%	3 33,3%	0 0,0%

A tabela 5.1 demonstra que 88,9% dos indivíduos eram do sexo masculino. A idade média entre os participantes foi de 32,7 anos, com um desvio padrão de 9,6. Em relação ao envolvimento dos usuários em algum projeto de usabilidade/acessibilidade, cerca de 77,8% relataram que nunca participaram ou se envolveram em projetos de usabilidade/acessibilidade.

## 5.2 Usabilidade

Para comparar as perguntas sobre usabilidade (Apêndice F) entre os grupos de usuários cegos e videntes em design responsivo e não responsivo, foram utilizados o teste de Qui-Quadrado para as variáveis nominais e o teste de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis [22] para as ordinais. A tabela 5.2 apresenta as comparações das variáveis do questionário usabilidade entre o design responsivo e não responsivo.

A tabela 5.2 apresenta as comparações das variáveis do questionário de usabilidade entre os designs responsivos e não responsivos. Dessa forma, pode-se verificar que as variáveis perda de identidade do site, dificuldade para ler o conteúdo, dificuldade para identificar algum elemento, identificação com a linguagem, dificuldade para navegar pelo site e uso de alguma ferramenta de pesquisa não apresentaram diferença significativa entre os designs responsivos e não responsivos, isto é, as experiências de usuários foram similares tanto em design responsivo quanto ao não responsivo.

**Tabela 5.2:** Comparação das variáveis do questionário de usabilidade entre design responsivo e não responsivo.

Variáveis		Responsivo	Não Responsivo	Valor-p
Perda de identidade do site	Não	38 70,4%	38 70,4%	1,000 <sup>1</sup>
	Sim	16 29,6%	16 29,6%	
Dificuldade para ler o conteúdo	Não	38 70,4%	44 81,5%	0,177 <sup>1</sup>
	Sim	16 29,6%	10 18,5%	
Dificuldade para identificar algum elemento	Não	37 68,5%	33 61,1%	0,420 <sup>1</sup>
	Sim	17 31,5%	21 38,9%	
Identificação com a linguagem	Não	9 16,7%	9 16,7%	1,000 <sup>1</sup>
	Sim	45 83,3%	45 83,3%	
Dificuldade para navegar pelo site	Não	37 68,5%	34 63,0%	0,543 <sup>1</sup>
	Sim	17 31,5%	20 37,0%	
Uso de alguma ferramenta de pesquisa	Não	35 64,8%	36 66,7%	0,839 <sup>1</sup>
	Sim	19 35,2%	18 33,3%	
Facilidade de uso do site	Média (D.P.)	3,54(0,15)	3,56(0,84)	0,858 <sup>2</sup>
Demanda de esforço	Média (D.P.)	2,48(0,14)	2,78(0,79)	0,165 <sup>2</sup>
Organização das informações	Média (D.P.)	3,39(0,13)	3,33(0,89)	0,769 <sup>2</sup>
Informações acessíveis	Média (D.P.)	3,5(0,13)	3,48(0,93)	0,841 <sup>2</sup>
Informações suficientes	Média (D.P.)	3,43(0,14)	3,26(0,99)	0,369 <sup>2</sup>
Layout das telas	Média (D.P.)	3,52(0,13)	3,43(0,82)	0,338 <sup>2</sup>
Nomenclatura dos links	Média (D.P.)	3,57(0,14)	3,59(0,74)	0,560 <sup>2</sup>
Assimilação das informações	Média (D.P.)	3,56(0,13)	3,61(0,66)	0,926 <sup>2</sup>
Facilidade de lembrar	Média (D.P.)	3,52(0,13)	3,52(0,77)	0,730 <sup>2</sup>
Satisfação com o tempo das tarefas	Média (D.P.)	3,35(0,17)	3,3(1,06)	0,535 <sup>2</sup>
Realização do teste	Média (D.P.)	3,67(0,14)	3,48(0,97)	0,237 <sup>2</sup>
Sites pensados para acessar 1ª vez	Média (D.P.)	3,22(0,15)	3,22(1,04)	0,977 <sup>2</sup>
Atalhos	Média (D.P.)	2,87(0,15)	2,7(0,9)	0,427 <sup>2</sup>
Facilidade de correção de erros	Média (D.P.)	3,67(0,13)	3,28(1,11)	0,083 <sup>2</sup>
Dificuldade encontrar informação	Média (D.P.)	1,85(0,12)	1,8(0,74)	0,876 <sup>2</sup>

As variáveis facilidade de uso do site, demanda de esforço, organização das informações, informações acessíveis, informações suficientes, layout das telas, nomenclatura dos links, assimilação das informações, facilidade de lembrar, satisfação com o tempo de realização das tarefas, realização do teste, sites pensados para acessar a primeira vez, atalhos, facilidade de correção de erros e dificuldade em encontrar a informação desejada não apresentaram diferenças significativas entre os design responsivos e não responsivos.

A tabela 5.3 apresenta as comparações das variáveis do questionário de usabilidade entre os grupos de usuários cegos e videntes. Podemos observar que as variáveis perda de identidade do site, dificuldade para ler o conteúdo, dificuldade para identificar algum elemento, identificação com a linguagem e dificuldade para navegar pelo site apresentaram uma diferença significativa entre os grupos de usuários cegos e videntes. O grupo de usuários cegos apresentou um maior percentual de perda de identidade do site, dificuldade para ler o conteúdo, dificuldade para identificar algum elemento, identificação com a linguagem e dificuldade para navegar pelo site. A variável uso de alguma ferramenta de pesquisa não apresentou diferença significativa entre os grupos de usuários cegos e videntes.

**Tabela 5.3:** Comparação das variáveis do questionário usabilidade entre usuários cegos e videntes.

Variáveis		Cegos	Videntes	Valor-p <sup>3</sup>
Perda de identidade do site	Não	32 59,3%	44 81,5%	0,011 <sup>1</sup>
	Sim	22 40,7%	10 18,5%	
Dificuldade para ler o conteúdo	Não	35 64,8%	47 87,0%	0,007 <sup>1</sup>
	Sim	19 35,2%	7 13,0%	
Dificuldade para identificar algum elemento	Não	28 51,9%	42 77,8%	0,005 <sup>1</sup>
	Sim	26 48,1%	12 22,2%	
Identificação com a linguagem	Não	13 24,1%	5 9,3%	0,039 <sup>1</sup>
	Sim	41 75,9%	49 90,7%	
Dificuldade para navegar pelo site	Não	26 48,1%	45 83,3%	0,000 <sup>1</sup>
	Sim	28 51,9%	9 16,7%	
Uso de alguma ferramenta de pesquisa	Não	39 72,2%	32 59,3%	0,156 <sup>1</sup>
	Sim	15 27,8%	22 40,7%	
Facilidade de uso do site	Média (D.P.)	3,30(0,92)	3,80(0,13)	0,007 <sup>2</sup>
Demanda de esforço	Média (D.P.)	3,06(0,71)	3,06(0,71)	0,000 <sup>2</sup>
Organização das informações	Média (D.P.)	3,19(0,91)	3,54(0,13)	0,052 <sup>2</sup>
Informações acessíveis	Média (D.P.)	3,30(0,98)	3,69(0,12)	0,043 <sup>2</sup>
Informações suficientes	Média (D.P.)	3,07(1,06)	3,61(0,12)	0,006 <sup>2</sup>
Layout das telas	Média (D.P.)	3,41(0,86)	3,54(0,12)	0,549 <sup>2</sup>
Nomenclatura dos links	Média (D.P.)	3,48(0,91)	3,69(0,12)	0,264 <sup>2</sup>
Assimilação das informações	Média (D.P.)	3,43(0,77)	3,74(0,11)	0,027 <sup>2</sup>
Facilidade de lembrar	Média (D.P.)	3,26(0,87)	3,78(0,10)	0,001 <sup>2</sup>
Satisfação com o tempo das tarefas	Média (D.P.)	3,09(1,22)	3,56(0,14)	0,055 <sup>2</sup>
Realização do teste	Média (D.P.)	3,46(1,08)	3,69(0,13)	0,293 <sup>2</sup>
Sites pensados para acessar 1ª vez	Média (D.P.)	2,96(1,17)	3,48(0,13)	0,031 <sup>2</sup>
Atalhos	Média (D.P.)	2,70(0,96)	2,87(0,14)	0,396 <sup>2</sup>
Facilidade de correção de erros	Média (D.P.)	3,44(1,02)	3,50(0,14)	0,792 <sup>2</sup>
Dificuldade encontrar informação	Média (D.P.)	2,07(0,84)	1,57(0,09)	0,001 <sup>2</sup>

As variáveis facilidade de uso do site, demanda de esforço, informações acessíveis, informações suficientes, assimilação das informações, facilidade de lembrar, sites pensados para acessar a primeira vez e dificuldade em encontrar a informação desejada apresentaram uma diferença significativa entre os grupos de usuários cegos e videntes. O grupo de usuários cegos apresentou uma maior demanda de esforço e uma maior dificuldade em encontrar a informação desejada. Já o grupo de usuários videntes apresentou uma maior facilidade de uso do site, uma maior concordância com a afirmação de que as informações estavam acessíveis e eram suficientes, uma maior facilidade de assimilação das informações e de lembrar onde estavam as coisas e uma maior concordância com a afirmação de que os sites foram pensados para quem os acessa pela primeira vez.

As variáveis organização das informações, layout das telas, nomenclatura dos links, satisfação com o tempo de realização das tarefas, realização do teste, atalhos e facilidade de correção de erros não apresentaram diferenças significativas entre os grupos de usuários cegos e videntes.

## 5.3 Desempenho

Para ilustrar o tempo de conclusão das tarefas entre os grupos de usuários cegos e videntes em designs responsivos e não responsivos nas categorias educação, e-commerce e entretenimento foram utilizadas curvas de Kaplan-Meier [12] e as comparações entre elas foram realizadas a partir do teste de Log Rank [12]. A tabela 5.4 apresenta as comparações dos tempos de conclusão das tarefas entre usuários cegos e videntes no design Web responsivo e não responsivo.

**Tabela 5.4:** Comparação dos tempos de conclusão das tarefas.

Subgrupos		Comparações	Mediana	I.C. - 95% <sup>4</sup>	Valor-p
Educação	Cegos	Não responsivo	1,88	[1,58;2,88]	0,005
		Responsivo	4,35	[2,68;Inf]	
e-Commerce	Cegos	Não responsivo	1,58	[0,88;2,37]	0,000
		Responsivo	4,90	[3,53;6,7]	
Entretenimento	Cegos	Não responsivo	1,50	[1,17;2,05]	0,093
		Responsivo	2,03	[1,72;2,63]	
Educação	Videntes	Não responsivo	0,62	[0,38;0,93]	0,021
		Responsivo	0,80	[0,5;1,62]	
e-Commerce	Videntes	Não responsivo	0,18	[0,15;0,23]	0,147
		Responsivo	0,30	[0,23;0,38]	
Entretenimento	Videntes	Não responsivo	0,49	[0,42;0,65]	0,054
		Responsivo	0,37	[0,32;0,58]	
Educação	Responsivo	Videntes	0,80	[0,5;1,62]	0,000
		Cegos	4,35	[2,68;Inf]	
e-Commerce	Responsivo	Videntes	0,30	[0,23;0,38]	0,000
		Cegos	4,90	[3,53;6,7]	
Entretenimento	Responsivo	Videntes	0,37	[0,32;0,58]	0,000
		Cegos	2,03	[1,72;2,63]	
Educação	Não responsivo	Videntes	0,62	[0,38;0,93]	0,000
		Cegos	1,88	[1,58;2,88]	
e-Commerce	Não responsivo	Videntes	0,18	[0,15;0,23]	0,000
		Cegos	1,58	[0,88;2,37]	
Entretenimento	Não responsivo	Videntes	0,49	[0,42;0,65]	0,000
		Cegos	1,50	[1,17;2,05]	
Responsivo	Cegos	Educação	4,35	[2,68;Inf]	0,610
		e-Commerce	4,90	[3,53;6,7]	
		Entretenimento	2,03	[1,72;2,63]	
Não responsivo	Cegos	Educação	1,88	[1,58;2,88]	0,491
		e-Commerce	1,58	[0,88;2,37]	
		Entretenimento	1,50	[1,17;2,05]	
Responsivo	Videntes	Educação	0,80	[0,5;1,62]	0,000
		e-Commerce	0,30	[0,23;0,38]	
		Entretenimento	0,37	[0,32;0,58]	
Não responsivo	Videntes	Educação	0,62	[0,38;0,93]	0,000
		e-Commerce	0,18	[0,15;0,23]	
		Entretenimento	0,49	[0,42;0,65]	

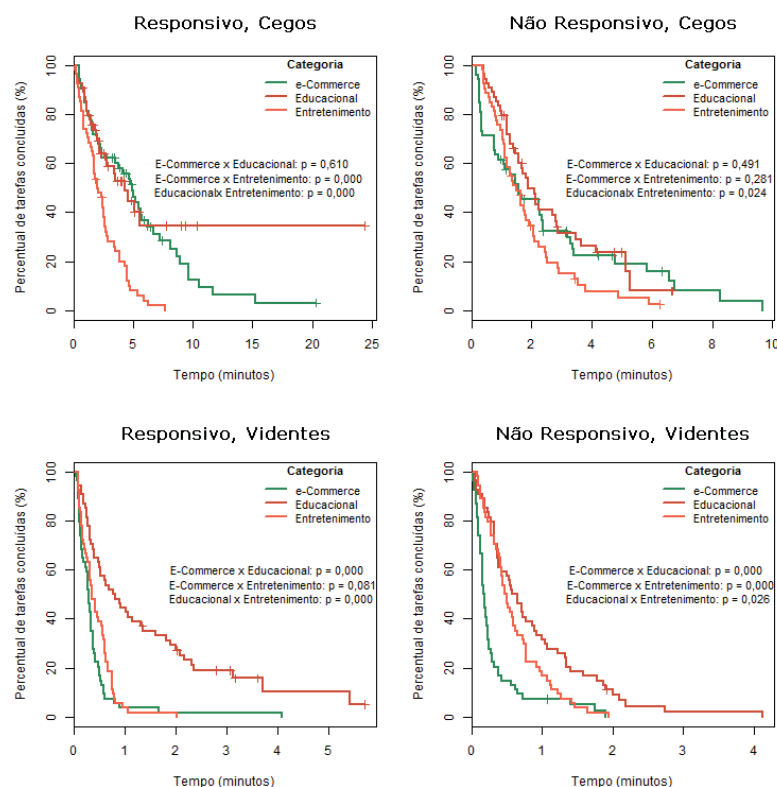
A partir das comparações múltiplas realizadas na tabela 5.4, pode-se verificar que os designs responsivos apresentaram um tempo mediano de conclusão das tarefas

significativamente maior do que os não responsivos nos subgrupos e-Commerce-Cegos, Educação-Cegos e Educação-Videntes.

Em todos os subgrupos, o grupo de usuários cegos apresentou um tempo mediano de conclusão das tarefas significativamente maior do que o do grupo de usuários videntes.

No subgrupo Responsivo-Cegos, a categoria entretenimento apresentou um tempo mediano de conclusão das tarefas significativamente menor do que o da categoria e-commerce, enquanto que no subgrupo Não Responsivo-Videntes o oposto ocorreu. Além disso, também no subgrupo Responsivo-Cegos, o tempo mediano da categoria entretenimento foi significativamente menor do que o de educação. No subgrupo Não Responsivo-Cegos, o tempo mediano da categoria entretenimento foi significativamente menor do que o de educação. Nos subgrupos Responsivo-Videntes e Não Responsivo-Videntes, a categoria educação apresentou um tempo mediano de conclusão das tarefas significativamente maior do que o da categoria e-commerce.

No gráfico 5.1, pode-se visualizar as curvas de Kaplan-Meier para os tempos de conclusão das tarefas entre usuários cegos e videntes em design responsivo e não responsivo.



**Figura 5.1:** Comparações da conclusão das tarefas entre usuários cegos e videntes em design responsivos e não responsivos.

## 5.4 Principais Barreiras Durante as Interações

Percebeu-se, por meio das análises de desempenho, a ocorrência de erros durante a realização das tarefas. Assim, os erros foram classificados em quatro categorias: acessibilidade, navegabilidade, identidade e conteúdo.

Os erros da categoria acessibilidade estão ligados aos problemas ou barreiras enfrentadas pelos usuários durante as interações, ocasionados por elementos dos websites que não estão em conformidade com as diretrizes de acessibilidade WCAG 2.0. Os demais erros são problemas ou barreiras enfrentados pelos usuários durante as tarefas que estão ligadas à baixa usabilidade e falta de UX.

A tabela 5.5 demonstra a ocorrência de erros/falhas em cada categoria identificadas durante as tarefas.

**Tabela 5.5:** *Quantidade de erros ocorridos durante as tarefas em design responsivos e não responsivos.*

Categoria	Grupo	Acessibilidade		Navegabilidade	
		Cegos	Videntes	Cegos	Videntes
Educação	Responsivo	9	0	33	18
	Não Responsivo	0	0	3	4
e-Commerce	Responsivo	9	0	3	3
	Não Responsivo	0	0	4	0
Entretenimento	Responsivo	0	0	0	0
	Não Responsivo	9	0	6	1
Categoria	Grupo	Identidade		Conteúdo	
		Cegos	Videntes	Cegos	Videntes
Educação	Responsivo	0	0	2	8
	Não Responsivo	0	0	0	0
e-Commerce	Responsivo	0	0	0	0
	Não Responsivo	0	0	0	0
Entretenimento	Responsivo	0	0	0	0
	Não Responsivo	9	9	1	0

Dessa forma foram identificados 18 (dezoito) erros de acessibilidade, 75 (setenta e cinco) de navegabilidade, 18 (dezoito) de identidade e 11 (onze) erros de conteúdo. Dessa forma, identificando as possíveis barreiras enfrentadas pelos usuários durante as interações, foi possível realizar alguns apontamentos dos problemas de acessibilidade, navegabilidade, identidade e conteúdo.

- **Problemas de Acessibilidade:**

- Foi identificada durante as interações a ocorrência de 27 (vinte e sete) erros de acessibilidade ligados à prioridade 1 da diretriz de acessibilidade WCAG 2.0 na categoria Educação-Responsivo, e-Commerce-Responsivo e Entretenimento-Não Responsivo;
- Na categoria Educação-Responsivo foi constatada a inexistência de *links* para contornar blocos de textos. Dessa forma a ferramenta assistiva (Jaws) foi inca-

paz de realizar a leitura dos submenus, principais dos websites, aumentando, assim, o tempo de realização das tarefas. Constatou-se também, nos menus, a existência de elementos característicos de Aplicações Ricas para Web (RIA) com elementos inacessíveis, inviabilizando a leitura pela ferramenta assistiva. Isso ocorre pelo fato de a ferramenta assistiva ter dificuldade para realizar a leitura de elementos do código *html*, que são exibidos e construídos em tempo de execução;

- Na categoria e-Commerce-Responsivo e Entretenimento-Não Responsivo foi constatada a inexistência dos textos alternativos em algumas imagens. A existência de textos alternativos para as imagens permite que a informação possa ser apresentada de várias formas. A falta de conteúdo no atributo *alt* impossibilita a leitura por meio de ferramentas assistivas, tornando a informação inacessível.

- **Problemas de Navegação:**

- Foi identificada durante as interações a ocorrência de 75 (setenta e cinco) erros de navegabilidade na categoria Educação-Responsivo, Educação-Não Responsivo, e-Commerce-Responsivo, e-Commerce-Não responsivo e Entretenimento-Não responsivo. Percebeu-se por meio da observação que a grande maioria dos erros no grupo de usuários cegos resultou de problemas de acessibilidade já relatados no tópico anterior.

- **Problemas de Identidade:**

- Foi identificada durante as interações a ocorrência de 18 (dezoito) erros de identidade na categoria Entretenimento-Não Responsivo. Esses erros foram ocasionados pelo fato de o mecanismo de busca do website direcionar a busca para o *google*, perdendo, assim, a identidade do website, uma vez que os usuários cegos e videntes são direcionados para outro website. Uma possível solução é implementar mecanismos de busca interna com resultados de informações contextuais para melhorar a usabilidade e a UX desses Websites.

- **Problemas de Conteúdo:**

- Foi identificada durante as interações a ocorrência de 11 (onze) erros de conteúdo na categoria Educação-Responsivo e Entretenimento-Não Responsivo. Esse erro foi ocasionado pela inexistência de títulos nos blocos de controle do *layout*. Recomenda-se, tanto nos aspectos de usabilidade quanto de acessibilidade, que o título de cada seção seja descrito de forma sucinta e clara para que os usuários possam compreender o que a seção do conteúdo vai abarcar. A inexistência desses títulos resulta em um tempo médio da realização

das tarefas maiores quando comprados aos websites que seguem as regras de usabilidade e acessibilidade.

## 5.5 Impacto Emocional (UX)

Nesta seção são apresentados os resultados das análises do impacto emocional na experiência de usuários cegos e videntes em design responsivo e não responsivo. Para tal, são extraídos e analisados os resultados dos instrumentos *Affect Grid* e PANAS.

### 5.5.1 Affect Grid

Por meio do instrumento *Affect Grid* (Apêndice D), foi possível mensurar o impacto emocional dos usuários durante as interações em websites nos atributos emocionais de desprazer, prazer, sonolento, animado, depressivo, estressante, relaxante e excitante. Assim, nas subseções seguintes são apresentados os resultados da extração desses atributos.

#### 5.5.1.1 Escala Desprazer-Prazer

Na tabela 5.6 são apresentadas as comparações dos sentimentos desprazer-prazer entre os usuários cegos e videntes em design responsivo e não responsivo.

**Tabela 5.6:** Comparação dos sentimentos desprazer e prazer em Design Web Responsivo e Não Responsivo.

Categoria	Grupo	Design	Sentimentos				Valor-p		
			Desprazer		Prazer			Neutro	
Educação	Cegos	Não responsivo	10	18,5%	29	53,7%	15	27,8%	0,064 <sup>1</sup>
		Responsivo	19	35,2%	18	33,3%	17	31,5%	
	Videntes	Não responsivo	3	5,6%	51	94,4%	0	0,0%	0,016 <sup>2</sup>
		Responsivo	6	11,1%	42	77,8%	6	11,1%	
e-Commerce	Cegos	Não responsivo	13	24,1%	35	64,8%	6	11,1%	0,245 <sup>1</sup>
		Responsivo	16	29,6%	27	50,0%	11	20,4%	
	Videntes	Não responsivo	0	0,0%	53	98,1%	1	1,9%	1,000 <sup>2</sup>
		Responsivo	0	0,0%	54	100,0%	0	0,0%	
Entretenimento	Cegos	Não responsivo	17	31,5%	31	57,4%	6	11,1%	0,001 <sup>1</sup>
		Responsivo	2	3,7%	45	83,3%	7	13,0%	
	Videntes	Não responsivo	3	5,6%	49	90,7%	2	3,7%	0,237 <sup>2</sup>
		Responsivo	1	1,9%	53	98,1%	0	0,0%	

Como demonstra a tabela 5.6, na categoria educação o grupo de usuários cegos apresentou 35,2% de sentimentos de desprazer durante as tarefas realizadas no design responsivo. Este percentual apresentado por este grupo de usuários foi o maior comparado

com os sentimentos de desprazer apresentados pelo grupo de usuários cegos nas demais categorias, tanto no design responsivo quanto no não responsivo. Assim, nessa mesma categoria, o grupo de usuários cegos apresentou 53,7% de sentimentos de prazer durante as tarefas no design não responsivo. Dessa forma, no grupo de usuários cegos, o design não responsivo da categoria educação obteve resultado positivo quando comparado com o responsivo da mesma categoria, mas este resultado não foi significativo. Isto é, o *valor-p* foi maior que 0,05. O grupo de usuários videntes obtiveram resultados significativos nessa mesma categoria, isto é, *valor-p* ficou menor que 0,05, de maneira que o grupo de usuários videntes apresentou 94,4% de sentimentos de prazer durante as tarefas no design não responsivo quando comparado com o responsivo.

Observa-se que, nessa categoria, o grupo de usuários videntes apresentou um percentual baixo de sentimentos de desprazer durante as tarefas nos dois tipos de design, responsivo e não responsivo.

Outras categorias que obtiveram resultados significativos foram as categorias e-commerce, no grupo de usuários videntes, e entretenimento, no grupo de usuários cegos.

Na categoria e-commerce, o grupo de usuários cegos apresentou 64,8% de sentimentos de prazer durante as tarefas no design não responsivo e 50% de sentimentos de prazer no design responsivo, mas esse percentual não foi significativo, enquanto que no grupo de usuários videntes os resultados foram similares, tanto no design responsivo quanto no não responsivo (*valor-p*=1,000).

Na categoria entretenimento, o grupo de usuários cegos apresentou 83,3% de sentimentos de prazer durante as tarefas no design responsivo e 57,4% de sentimentos de prazer no design não responsivo. Esse percentual foi significativo (*valor-p*=0,001).

Portanto, houve resultados significativos na categoria educação, no grupo de usuários videntes, cerca de 94% de sentimentos de prazer no design responsivo e na categoria entretenimento, no grupo de usuários cegos, cerca de 83% de sentimentos de prazer no design não responsivo.

Analisando apenas os percentuais de sentimentos de prazer nas categorias educação, e-commerce e entretenimento, o grupo de usuários cegos apresentou percentuais maiores de sentimentos de prazer no design não responsivo comparado com os responsivos. No grupo de usuários videntes, os sentimentos de prazer no design responsivo e não responsivo foram similares.

Para comparar as emoções múltiplas da escala desprazer-prazer entre os grupos de usuários cegos e videntes, foi ajustada uma Regressão Marginal Log-linear. As tabelas 5.7, 5.8 e 5.9 apresentam os resultados das comparações múltiplas para a escala desprazer-prazer.

As tabelas 5.7, 5.8 e 5.9 apresentam as comparações múltiplas a partir do ajuste do Modelo Marginal Log-Linear para a escala de Desprazer-Prazer. Dessa forma, pode-

**Tabela 5.7:** *Comparações Múltiplas para escala de Desprazer-Prazer entre design responsivo e não responsivo – Modelo Marginal Log-Linear.*

Subgrupos		Comparações	Méd.	E.P. <sup>5</sup>	Exp( $\beta$ ) <sup>6</sup>	I.C-95%	Valor-p
Educação	Cegos	Não responsivo	5,96	0,28	0,81	[0,65;1]	0,046
		Responsivo	4,82	0,31			
e-Commerce	Cegos	Não responsivo	5,91	0,30	0,92	[0,83;1,03]	0,134
		Responsivo	5,44	0,30			
Entretenimento	Cegos	Não responsivo	5,11	0,30	1,35	[1,18;1,55]	0,000
		Responsivo	6,91	0,20			
Educação	Videntes	Não responsivo	7,93	0,19	0,88	[0,77;1,01]	0,071
		Responsivo	7,00	0,29			
e-Commerce	Videntes	Não responsivo	8,50	0,11	1,02	[0,99;1,06]	0,209
		Responsivo	8,69	0,09			
Entretenimento	Videntes	Não responsivo	7,65	0,23	1,10	[1,01;1,2]	0,036
		Responsivo	8,39	0,13			

**Tabela 5.8:** *Comparações Múltiplas para escala de Desprazer-Prazer entre usuários cegos e videntes – Modelo Marginal Log-Linear.*

Subgrupos		Comparações	Méd.	E.P.	Exp( $\beta$ )	I.C-95%	Valor-p
Educação	Responsivo	Videntes	7,00	0,29	0,69	[0,57;0,83]	0,000
		Cegos	4,82	0,31			
e-Commerce	Responsivo	Videntes	8,69	0,09	0,63	[0,56;0,7]	0,000
		Cegos	5,44	0,30			
Entretenimento	Responsivo	Videntes	8,39	0,13	0,82	[0,74;0,92]	0,000
		Cegos	6,91	0,20			
Educação	Não responsivo	Videntes	7,93	0,19	0,75	[0,63;0,9]	0,002
		Cegos	5,96	0,28			
e-Commerce	Não responsivo	Videntes	8,50	0,11	0,69	[0,62;0,78]	0,000
		Cegos	5,91	0,30			
Entretenimento	Não responsivo	Videntes	7,65	0,23	0,67	[0,55;0,82]	0,000
		Cegos	5,11	0,30			

**Tabela 5.9:** *Comparações Múltiplas para escala de Desprazer-Prazer entre as categorias educação, e-commerce e entretenimento – Modelo Marginal Log-Linear.*

Subgrupos		Comparações	Méd.	E.P.	Exp( $\beta$ )	I.C-95%	Valor-p
Responsivo	Cegos	Educação	4,82	0,31	0,88	[0,75;1,05]	0,160
		e-Commerce	5,44	0,30			
		Entretenimento	6,91	0,20			
Não responsivo	Cegos	Educação	5,96	0,28	1,01	[0,83;1,22]	0,923
		e-Commerce	5,91	0,30			
		Entretenimento	5,11	0,30			
Responsivo	Videntes	Educação	7,00	0,29	0,81	[0,73;0,89]	0,000
		e-Commerce	8,69	0,09			
		Entretenimento	8,39	0,13			
Não responsivo	Videntes	Educação	7,93	0,19	0,93	[0,88;0,98]	0,011
		e-Commerce	8,50	0,11			
		Entretenimento	7,65	0,23			

se verificar que, na categoria e-commerce, no design responsivo, a média na escala de prazer no grupo dos usuários cegos diminuiu 37% quando comparada com a do grupo de

usuários videntes. Essa diferença foi significativa ( $Valor-p=0,000$ ). Em todos os grupos, os usuários cegos apresentaram significativamente um menor valor médio na escala de prazer quando comparados aos usuários videntes. A maior diferença entre cegos e videntes ocorreu quando se analisou o design responsivo da categoria e-commerce e a menor diferença no design responsivo da categoria entretenimento.

Na categoria educação, no grupo de usuários cegos, a média na escala de prazer no design responsivo diminuiu 19% quando comparada à do não responsivo. Essa diferença foi significativa ( $Valor-p=0,046$ ). Nos subgrupos Entretenimento-Cegos e Entretenimento-Videntes, o design responsivo apresentou significativamente um maior valor médio na escala de prazer quando comparado ao não responsivo. Já nos subgrupos e-Commerce-Cegos, e-Commerce-Videntes e Educação-Videntes não houve diferença significativa entre o design responsivo e não responsivo.

A categoria Entretenimento, quando comparada à categoria e-commerce, apresentou significativamente um maior valor médio na escala de prazer no subgrupo Responsivo-Cegos ( $Valor-p=0,000$ ) e um menor valor médio no subgrupo Não Responsivo-Videntes ( $Valor-p=0,011$ ). A categoria entretenimento, quando comparada à categoria educação, apresentou significativamente um maior valor médio na escala de prazer nos subgrupos Responsivo-Cegos ( $Valor-p=0,000$ ) e Responsivo-Videntes ( $Valor-p=0,003$ ). Já a categoria educação, quando comparada à categoria e-commerce, apresentou significativamente um menor valor médio nos subgrupos Responsivo-Videntes ( $Valor-p=0,000$ ) e Não Responsivo-Videntes ( $Valor-p=0,011$ ).

#### 5.5.1.2 Escala Sonolento-Animado

Na tabela 5.10, são apresentadas as comparações dos sentimentos sonolento-animado entre os usuários cegos e videntes em design responsivo e não responsivo.

Percebe-se que em todas as categorias os grupos de usuários cegos e videntes apresentaram percentuais de sentimentos de sonolência maior que animação durante as tarefas tanto no design responsivo quanto não responsivo. Analisando os percentuais da amostra na categoria educação, o grupo de usuários cegos apresentou um percentual maior de sentimento sonolento em design não responsivo quando comparado com o responsivo, mas os percentuais de sentimentos neutros foram similares para o design responsivo e não responsivo. Verificou-se também que os sentimentos de animação são menores do que os sentimentos neutros, mas o resultado nesta categoria para o grupo de usuários cegos foi significativo ( $valor-p=0,045$ ).

Na categoria entretenimento, o grupo de usuários cegos apresentou 79,6% de sentimentos de sonolência no design responsivo, enquanto que no não responsivo foram 46,3%. Percebeu-se também que os percentuais de sentimentos neutros foram maiores que os percentuais de sentimentos animados. Essa diferença foi significativa ( $valor-p=0,000$ ).

**Tabela 5.10:** Comparação dos sentimentos sonolento e animado em design responsivo e não responsivo.

Categoria	Grupo	Design	Sentimentos						Valor-p
			Sonolênto		Animado		Neutro		
Educação	Cegos	Não responsivo	30	55,6%	3	5,6%	21	38,9%	0,045 <sup>1</sup>
		Responsivo	21	38,9%	11	20,4%	22	40,7%	
	Videntes	Não responsivo	53	98,1%	0	0,0%	1	1,9%	1,000 <sup>2</sup>
		Responsivo	53	98,1%	0	0,0%	1	1,9%	
e-Commerce	Cegos	Não responsivo	32	59,3%	13	24,1%	9	16,7%	0,496 <sup>1</sup>
		Responsivo	29	53,7%	11	20,4%	14	25,9%	
	Videntes	Não responsivo	49	90,7%	4	7,4%	1	1,9%	0,372 <sup>2</sup>
		Responsivo	44	81,5%	7	13,0%	3	5,6%	
Entretenimento	Cegos	Não responsivo	25	46,3%	11	20,4%	18	33,3%	0,000 <sup>1</sup>
		Responsivo	43	79,6%	0	0,0%	11	20,4%	
	Videntes	Não responsivo	47	87,0%	5	9,3%	2	3,7%	0,034 <sup>2</sup>
		Responsivo	53	98,1%	0	0,0%	1	1,9%	

No grupo de usuários videntes, os sentimentos de sonolência durante as tarefas no design responsivo e não responsivo foram similares e o percentual no design responsivo foi um pouco maior comparado ao do não responsivo. Essa diferença foi significativa ( $valor-p=0,034$ ).

Para comparar as emoções múltiplas da escala sonolento-animado entre os usuários cegos e videntes, foi ajustada uma Regressão Marginal Log-linear. As tabelas 5.11, 5.12 e 5.13 apresentam os resultados das comparações múltiplas para a escala sonolento-animado.

**Tabela 5.11:** Comparações múltiplas para escala de Sonolento-Animado entre design responsivo e não responsivo – Modelo Marginal Log-Linear.

Subgrupos		Comparações	Média	E.P.	Exp( $\beta$ )	I.C.-95%	Valor-p
Educação	Cegos	Não responsivo	6,33	0,25	0,90	[0,8;1,01]	0,074
		Responsivo	5,70	0,29			
e-Commerce	Cegos	Não responsivo	6,28	0,28	0,94	[0,84;1,06]	0,342
		Responsivo	5,93	0,29			
Entretenimento	Cegos	Não responsivo	5,72	0,30	1,23	[1,08;1,4]	0,002
		Responsivo	7,02	0,21			
Educação	Videntes	Não responsivo	7,80	0,24	0,93	[0,83;1,04]	0,212
		Responsivo	7,26	0,28			
e-Commerce	Videntes	Não responsivo	8,44	0,12	1,01	[0,98;1,05]	0,496
		Responsivo	8,56	0,11			
Entretenimento	Videntes	Não responsivo	7,44	0,26	1,10	[0,98;1,23]	0,101
		Responsivo	8,17	0,13			

As tabelas 5.11, 5.12 e 5.13 apresentam as comparações múltiplas a partir do ajuste do modelo marginal log-linear para a escala de Sonolento-Animado. Dessa forma, pode-se verificar que, na categoria entretenimento, no grupo de usuários cegos, a média na escala de animação no design responsivo aumentou 23% quando comparada à dos não

**Tabela 5.12:** *Comparações múltiplas para escala de Sonolento-Animado entre usuários cegos e videntes – Modelo Marginal Log-Linear.*

Subgrupos		Comparações	Média	E.P.	Exp( $\beta$ )	I.C.-95%	Valor-p
Educação	Responsivo	Videntes	7,26	0,28	0,79	[0,67;0,93]	0,004
		Cegos	5,70	0,29			
e-Commerce	Responsivo	Videntes	8,56	0,11	0,69	[0,61;0,78]	0,000
		Cegos	5,93	0,29			
Entretenimento	Responsivo	Videntes	8,17	0,13	0,86	[0,76;0,97]	0,017
		Cegos	7,02	0,21			
Educação	Não responsivo	Videntes	7,80	0,24	0,81	[0,69;0,95]	0,010
		Cegos	6,33	0,25			
e-Commerce	Não responsivo	Videntes	8,44	0,12	0,74	[0,64;0,87]	0,000
		Cegos	6,28	0,28			
Entretenimento	Não responsivo	Videntes	7,44	0,26	0,77	[0,61;0,97]	0,026
		Cegos	5,72	0,30			

**Tabela 5.13:** *Comparações múltiplas para escala de Sonolento-Animado entre as categorias educação, e-commerce e entretenimento – Modelo Marginal Log-Linear.*

Subgrupos		Comparações	Média	E.P.	Exp( $\beta$ )	I.C.-95%	Valor-p
Responsivo	Cegos	Educação	5,70	0,29	0,96	[0,88;1,06]	0,426
		e-Commerce	5,93	0,29			
		Entretenimento	7,02	0,21			
Não responsivo	Cegos	Educação	6,33	0,25	1,01	[0,82;1,24]	0,933
		e-Commerce	6,28	0,28			
		Entretenimento	5,72	0,30			
Responsivo	Videntes	Educação	7,26	0,28	0,85	[0,77;0,93]	0,001
		e-Commerce	8,56	0,11			
		Entretenimento	8,17	0,13			
Não responsivo	Videntes	Educação	7,80	0,24	0,92	[0,85;1]	0,048
		e-Commerce	8,44	0,12			
		Entretenimento	7,44	0,26			

responsivos. Essa diferença foi significativa ( $Valor-p=0,002$ ). Os demais subgrupos não apresentaram diferença significativa entre o design responsivo e não responsivo.

Na categoria e-commerce, no design responsivo, a média na escala de animação no grupo de usuários cegos diminuiu 31% quando comparada à do grupo de usuários videntes. Essa diferença foi significativa ( $Valor-p=0,000$ ). Em todos os subgrupos, os usuários cegos apresentaram significativamente um menor valor médio na escala de animação quando comparados aos usuários videntes, e a maior diferença entre cegos e videntes ocorreu quando se analisou o subgrupo e-Commerce-Responsivo e a menor diferença no subgrupo Entretenimento-Responsivo.

A categoria entretenimento, quando comparada à categoria e-commerce, apresentou significativamente um maior valor médio na escala de animação no subgrupo Responsivo-Cegos ( $Valor-p=0,002$ ) e um menor valor médio no subgrupo Não Responsivo-Videntes ( $Valor-p=0,012$ ). A categoria entretenimento, quando comparada à categoria educação, apresentou significativamente um menor valor médio na escala de

animação no subgrupo Responsivo-Cegos ( $Valor-p=0,002$ ) e um maior valor médio no subgrupo Responsivo-Videntes ( $Valor-p=0,048$ ). Já a categoria educação, quando comparada à categoria e-commerce, apresentou significativamente um menor valor médio nos subgrupos Responsivo-Videntes ( $Valor-p=0,001$ ) e Não Responsivo-Videntes ( $Valor-p=0,048$ ).

### 5.5.1.3 Escala Depressivo-Estressante e Relaxante-Excitante

Nesta subseção, são apresentadas as extrações e comparações dos demais sentimentos sentidos pelos usuários durante a realização das tarefas em design responsivo e não responsivo. Para uma melhor análise, os resultados dessa extração foram divididos em seis tabelas, três para a extração de sentimentos depressivo-estressante e três para a extração de sentimentos sonolento-animado.

**Tabela 5.14:** Comparação dos sentimentos depressivos e estressantes entre design responsivo e não responsivo.

Subgrupos		Comparações	Sentimentos						Valor-p
			Depressiva		Estressante		Neutro		
e-Commerce	Cegos	Não Responsivo	11	20,4%	1	1,9%	11	20,4%	0,067 <sup>2</sup>
		Responsivo	7	13,0%	3	5,6%	19	35,2%	
Educação	Cegos	Não Responsivo	2	3,7%	5	9,0%	24	44,4%	0,277 <sup>2</sup>
		Responsivo	5	9,3%	8	14,8%	25	46,3%	
Entretenimento	Cegos	Não Responsivo	9	16,7%	3	5,6%	18	33,3%	0,000 <sup>2</sup>
		Responsivo	0	0,0%	0	0,0%	12	22,2%	
e-Commerce	Videntes	Não Responsivo	0	0,0%	0	0,0%	1	1,9%	1,000 <sup>2</sup>
		Responsivo	0	0,0%	0	0,0%	1	1,9%	
Educação	Videntes	Não Responsivo	3	5,6%	0	0,0%	1	1,9%	0,035 <sup>2</sup>
		Responsivo	4	7,4%	2	3,7%	8	14,8%	
Entretenimento	Videntes	Não Responsivo	3	5,6%	0	0,0%	3	5,6%	0,145 <sup>2</sup>
		Responsivo	0	0,0%	0	0,0%	1	1,9%	

**Tabela 5.15:** Comparação dos sentimentos depressivos e estressantes entre usuários cegos e videntes.

Subgrupos		Comparações	Sentimentos						Valor-p
			Depressiva		Estressante		Neutro		
e-Commerce	Responsivo	Videntes	0	0,0%	0	0,0%	1	1,9%	0,000 <sup>2</sup>
		Cegos	7	13,0%	3	5,6%	19	35,2%	
Educação	Responsivo	Videntes	4	7,4%	2	3,7%	8	14,8%	0,000 <sup>2</sup>
		Cegos	5	9,3%	8	14,8%	25	46,3%	
Entretenimento	Responsivo	Videntes	0	0,0%	0	0,0%	1	1,9%	0,003 <sup>1</sup>
		Cegos	0	0,0%	0	0,0%	12	22,2%	
e-Commerce	Não responsivo	Videntes	0	0,0%	0	0,0%	1	1,9%	0,000 <sup>2</sup>
		Cegos	11	20,4%	1	1,9%	11	20,4%	
Educação	Não responsivo	Videntes	3	5,6%	0	0,0%	1	1,9%	0,000 <sup>2</sup>
		Cegos	2	3,7%	5	9,3%	24	44,4%	
Entretenimento	Não responsivo	Videntes	3	5,6%	0	0,0%	3	5,6%	0,000 <sup>2</sup>
		Cegos	9	16,7%	3	5,6%	18	33,3%	

**Tabela 5.16:** Comparação dos sentimentos depressivos e estressantes entre as categorias educação, e-commerce e entretenimento.

Subgrupos		Comparações	Sentimentos						Valor-p
			Depressiva		Estressante		Neutro		
Responsivo	Cegos	e-Commerce	7	13,0%	3	5,6%	19	35,2%	0,000 <sup>2</sup>
		Educação	5	9,3%	8	14,8%	25	46,3%	
		Entretenimento	0	0,0%	0	0,0%	12	22,2%	
Não responsivo	Cegos	e-Commerce	11	20,4%	1	1,9%	11	20,4%	0,010 <sup>2</sup>
		Educação	2	3,7%	5	9,3%	24	44,4%	
		Entretenimento	9	16,7%	3	5,6%	18	33,3%	
Responsivo	Videntes	e-Commerce	0	0,0%	0	0,0%	1	1,9%	0,000 <sup>2</sup>
		Educação	4	7,4%	2	3,7%	8	14,8%	
		Entretenimento	0	0,0%	0	0,0%	1	1,9%	
Não responsivo	Videntes	e-Commerce	0	0,0%	0	0,0%	1	1,9%	0,352 <sup>2</sup>
		Educação	3	5,6%	0	0,0%	1	1,9%	
		Entretenimento	3	5,6%	0	0,0%	3	5,6%	

**Tabela 5.17:** Comparação dos sentimentos excitantes e relaxantes entre design responsivo e não responsivo.

Subgrupos		Comparações	Sentimentos						Valor-p
			Excitante		Relaxante		Neutro		
e-Commerce	Cegos	Não Responsivo	31	57,4%	0	0,0%	11	20,4%	0,067 <sup>2</sup>
		Responsivo	22	40,7%	3	5,6%	19	35,2%	
Educação	Cegos	Não Responsivo	22	40,7%	1	1,9%	24	44,4%	0,277 <sup>2</sup>
		Responsivo	13	24,1%	3	5,6%	25	46,3%	
Entretenimento	Cegos	Não Responsivo	22	40,7%	2	3,7%	18	33,3%	0,000 <sup>2</sup>
		Responsivo	42	77,8%	0	0,0%	12	22,2%	
e-Commerce	Videntes	Não Responsivo	53	98,1%	0	0,0%	1	1,9%	1,000 <sup>2</sup>
		Responsivo	53	98,1%	0	0,0%	1	1,9%	
Educação	Videntes	Não Responsivo	49	90,7%	1	1,9%	1	1,9%	0,035 <sup>2</sup>
		Responsivo	39	72,2%	1	1,9%	8	14,8%	
Entretenimento	Videntes	Não Responsivo	47	87,0%	1	1,9%	3	5,6%	0,145 <sup>2</sup>
		Responsivo	53	98,1%	0	0,0%	1	1,9%	

**Tabela 5.18:** Comparação dos sentimentos excitantes e relaxantes entre usuários cegos e videntes.

Subgrupos		Comparações	Sentimentos						Valor-p
			Excitante		Relaxante		Neutro		
e-Commerce	Responsivo	Videntes	53	98,1%	0	0,0%	1	1,9%	0,000 <sup>2</sup>
		Cegos	22	40,7%	3	5,6%	19	35,2%	
Educação	Responsivo	Videntes	39	72,2%	1	1,9%	8	14,8%	0,000 <sup>2</sup>
		Cegos	13	24,1%	3	5,6%	25	46,3%	
Entretenimento	Responsivo	Videntes	53	98,1%	0	0,0%	1	1,9%	0,003 <sup>1</sup>
		Cegos	42	77,8%	0	0,0%	12	22,2%	
e-Commerce	Não responsivo	Videntes	53	98,1%	0	0,0%	1	1,9%	0,000 <sup>2</sup>
		Cegos	31	57,4%	0	0,0%	11	20,4%	
Educação	Não responsivo	Videntes	49	90,7%	1	1,9%	1	1,9%	0,000 <sup>2</sup>
		Cegos	22	40,7%	1	1,9%	24	44,4%	
Entretenimento	Não responsivo	Videntes	47	87,0%	1	1,9%	3	5,6%	0,000 <sup>2</sup>
		Cegos	22	40,7%	2	3,7%	18	33,3%	

**Tabela 5.19:** *Comparação dos sentimentos excitantes e relaxantes entre design responsivo e não responsivo nas categorias educação, e-commerce e entretenimento.*

Subgrupos		Comparações	Sentimentos			Valor-p			
			Excitante	Relaxante	Neutro				
Responsivo	Cegos	e-Commerce	22	40,7%	3	5,6%	19	35,2%	0,000 <sup>2</sup>
		Educação	13	24,1%	3	5,6%	25	46,3%	
		Entretenimento	42	77,8%	0	0,0%	12	22,2%	
Não responsivo	Cegos	e-Commerce	31	57,4%	0	0,0%	11	20,4%	0,010 <sup>2</sup>
		Educação	22	40,7%	1	1,9%	24	44,4%	
		Entretenimento	22	40,7%	2	3,7%	18	33,3%	
Responsivo	Videntes	e-Commerce	53	98,1%	0	0,0%	1	1,9%	0,000 <sup>2</sup>
		Educação	39	72,2%	1	1,9%	8	14,8%	
		Entretenimento	53	98,1%	0	0,0%	1	1,9%	
Não responsivo	Videntes	e-Commerce	53	98,1%	0	0,0%	1	1,9%	0,352 <sup>2</sup>
		Educação	49	90,7%	1	1,9%	1	1,9%	
		Entretenimento	47	87,0%	1	1,9%	3	5,6%	

Por meio das tabelas 5.14, 5.15, 5.16, 5.17, 5.18 e 5.19, pode-se verificar que, no subgrupo Entretenimento-Cegos, o design responsivo apresentou mais sentimentos excitantes quando comparado com o do não responsivo, que, por sua vez, apresentou mais sentimentos depressivos. No subgrupo Educação-Videntes, o design não responsivo apresentou mais sentimentos excitantes quando comparado ao do responsivo, que, por sua vez, apresentou mais sentimentos neutros. Não houve diferença significativa entre o design responsivo e o não responsivo nos demais subgrupos.

Em todos os subgrupos, o grupo de usuários videntes apresentou mais sentimentos excitantes quando comparado ao de cegos. Nos subgrupos e-Commerce-Responsivo e e-Commerce-Não Responsivo, o grupo de usuários cegos apresentou mais sentimentos depressivos e neutros, enquanto que, nos subgrupos Entretenimento-Responsivo, Educação-Não Responsivo e Entretenimento-Não Responsivo, o grupo de usuários cegos apresentou mais sentimentos neutros. O mesmo ocorreu no subgrupo Educação-Responsivo, mas esse ainda apresentou mais sentimentos estressantes no grupo de usuários cegos.

Percebeu-se que em todos os subgrupos a categoria educação apresentou mais sentimentos neutros quando comparada às demais. Nos subgrupos Responsivo-Cegos e Responsivo-Videntes, a categoria entretenimento apresentou mais sentimentos excitantes e, no último subgrupo, a categoria e-commerce também apresentou mais sentimentos excitantes. No subgrupo Não-Responsivo-Cegos, a categoria e-commerce apresentou mais sentimentos depressivos e excitantes quando comparada às demais. O subgrupo Não Responsivo-Videntes não apresentou diferença significativa entre as categorias.

### 5.5.2 Afeto Positivo e Afeto Negativo (PANAS)

Após a aplicação de um conjunto de tarefas em um determinado website, foi aplicado o questionário PANAS (Apêndice E). Por meio do PANAS, foi possível mensurar as emoções positivas e negativas durante essas interações. As variáveis que representam as emoções foram comparadas entre os tipos de design, responsivo e não responsivo, nos grupos de usuários cegos e videntes por intermédio de uma regressão Marginal Log-Linear.

**Tabela 5.20:** *Comparações Múltiplas para os sentimentos – Modelo Marginal Log-Linear.*

Emoções	Grupos	Comparações	Afeto Positivo e Afeto Negativo				
			Média	E.P.	Exp( $\beta$ )	I.C.-95%	Valor-p
Interessado	Cegos	Não Responsivo	2,96	0,22	1,04	[0,86;1,25]	0,700
		Responsivo	3,07	0,24			
	Videntes	Não Responsivo	3,00	0,26	0,95	[0,83;1,09]	
		Responsivo	2,85	0,24			
Irritado	Cegos	Não Responsivo	1,41	0,12	1,11	[0,92;1,33]	0,280
		Responsivo	1,56	0,16			
	Videntes	Não Responsivo	1,19	0,09	1,22	[1,06;1,41]	
		Responsivo	1,44	0,15			
Angustiado	Cegos	Não Responsivo	1,19	0,09	1,06	[0,98;1,15]	0,118
		Responsivo	1,26	0,11			
	Videntes	Não Responsivo	1,19	0,09	1,09	[0,91;1,31]	
		Responsivo	1,30	0,14			
Estado de alerta	Cegos	Não Responsivo	2,41	0,20	1,06	[0,98;1,15]	0,136
		Responsivo	2,56	0,20			
	Videntes	Não Responsivo	1,96	0,15	1,13	[0,98;1,31]	
		Responsivo	2,22	0,22			
Animado	Cegos	Não Responsivo	2,67	0,19	1,01	[0,87;1,18]	0,858
		Responsivo	2,70	0,20			
	Videntes	Não Responsivo	2,63	0,25	1,07	[0,99;1,16]	
		Responsivo	2,82	0,26			
Envergonhado	Cegos	Não Responsivo	1,15	0,09	1,13	[0,85;1,51]	0,410
		Responsivo	1,30	0,13			
	Videntes	Não Responsivo	1,07	0,05	1,17	[1;1,37]	
		Responsivo	1,26	0,16			
Transtornado	Cegos	Não Responsivo	1,11	0,08	1,20	[1,06;1,35]	0,003
		Responsivo	1,33	0,14			
	Videntes	Não Responsivo	1,11	0,06	1,13	[0,98;1,31]	
		Responsivo	1,26	0,13			
Inspirado	Cegos	Não Responsivo	2,44	0,21	1,02	[0,85;1,21]	0,866
		Responsivo	2,48	0,20			
	Videntes	Não Responsivo	2,30	0,24	1,05	[0,96;1,15]	
		Responsivo	2,41	0,22			
Seguro	Cegos	Não Responsivo	2,70	0,21	0,97	[0,81;1,17]	0,771
		Responsivo	2,63	0,19			
	Videntes	Não Responsivo	3,00	0,21	1,05	[0,9;1,22]	
		Responsivo	3,15	0,20			
Nervoso	Cegos	Não Responsivo	1,30	0,14	1,03	[0,83;1,27]	0,796
		Responsivo	1,33	0,09			
	Videntes	Não Responsivo	1,19	0,09	1,00	[0,92;1,09]	
		Responsivo	1,19	0,09			

**Tabela 5.21:** *Comparações Múltiplas para os sentimentos – Modelo Marginal Log-Linear.*

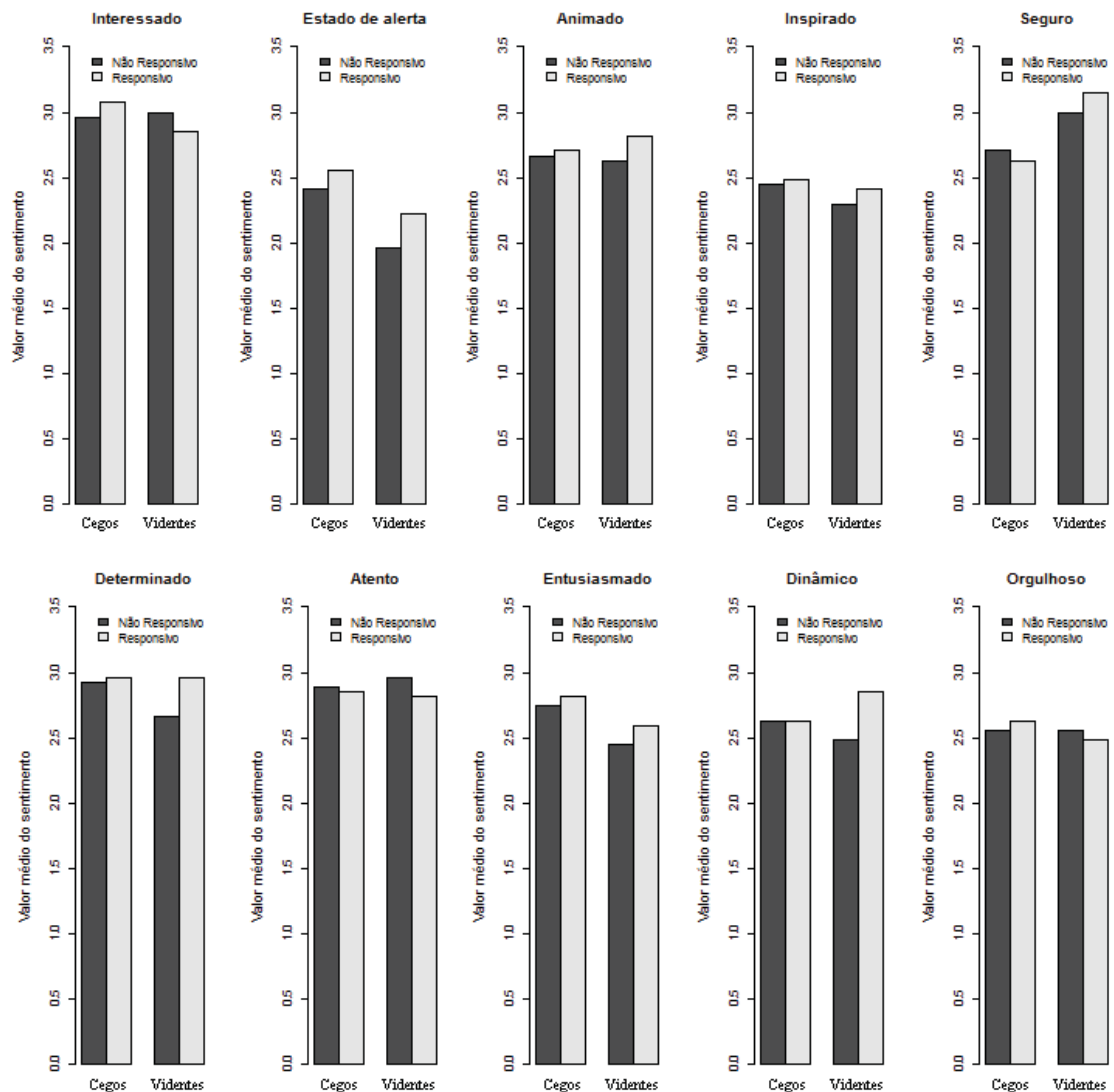
Emoções	Grupos	Comparações	Afeto Positivo e Afeto Negativo				
			Média	E.P.	Exp( $\beta$ )	I.C.-95%	Valor-p
Culpado	Cegos	Não Responsivo	1,04	0,04	1,04	[0,97;1,1]	0,283
		Responsivo	1,07	0,05			
	Videntes	Não Responsivo	1,19	0,11	0,97	[0,82;1,14]	
		Responsivo	1,15	0,09			
Determinado	Cegos	Não Responsivo	2,93	0,21	1,01	[0,92;1,12]	0,798
		Responsivo	2,96	0,21			
	Videntes	Não Responsivo	2,67	0,19	1,11	[1,02;1,21]	
		Responsivo	2,96	0,24			
Assustado	Cegos	Não Responsivo	1,19	0,11	1,22	[1,05;1,41]	0,007
		Responsivo	1,44	0,13			
	Videntes	Não Responsivo	1,30	0,17	1,06	[0,85;1,32]	
		Responsivo	1,37	0,14			
Atento	Cegos	Não Responsivo	2,89	0,16	0,99	[0,88;1,1]	0,819
		Responsivo	2,85	0,21			
	Videntes	Não Responsivo	2,96	0,20	0,95	[0,81;1,12]	
		Responsivo	2,82	0,17			
Hostil	Cegos	Não Responsivo	1,11	0,08	1,07	[0,87;1,3]	0,524
		Responsivo	1,19	0,09			
	Videntes	Não Responsivo	1,30	0,15	0,97	[0,76;1,24]	
		Responsivo	1,26	0,10			
Tenso	Cegos	Não Responsivo	1,48	0,15	1,10	[0,93;1,3]	0,263
		Responsivo	1,63	0,17			
	Videntes	Não Responsivo	1,37	0,14	1,08	[0,84;1,39]	
		Responsivo	1,48	0,20			
Entusiasmado	Cegos	Não Responsivo	2,74	0,20	1,03	[0,91;1,15]	0,655
		Responsivo	2,82	0,20			
	Videntes	Não Responsivo	2,44	0,22	1,06	[0,98;1,14]	
		Responsivo	2,59	0,22			
Dinâmico	Cegos	Não Responsivo	2,63	0,19	1,00	[0,9;1,12]	1,000
		Responsivo	2,63	0,16			
	Videntes	Não Responsivo	2,48	0,21	1,15	[1,03;1,29]	
		Responsivo	2,85	0,19			
Orgulhoso	Cegos	Não Responsivo	2,56	0,23	1,03	[0,88;1,2]	0,711
		Responsivo	2,63	0,25			
	Videntes	Não Responsivo	2,56	0,25	0,97	[0,89;1,06]	
		Responsivo	2,48	0,26			
Amedrontado	Cegos	Não Responsivo	1,11	0,08	1,10	[0,97;1,24]	0,128
		Responsivo	1,22	0,10			
	Videntes	Não Responsivo	1,07	0,07	1,14	[0,91;1,42]	
		Responsivo	1,22	0,11			

As tabelas 5.20 e 5.21 apresentam as comparações múltiplas a partir do ajuste do Modelo Marginal Log-Linear. No grupo de usuários cegos, a média de transtorno em designs responsivos aumenta 20% quando comparada à dos não responsivos. Essa diferença foi significativa ( $Valor-p=0,003$ ). No grupo de usuários videntes, as médias de irritação, vergonha, determinação e dinamismo foram maiores em designs responsivos quando comparadas às dos não responsivos.

As emoções interesse, angústia, estado de alerta, animação, inspiração, segu-

rança, nervoso, culpa, susto, atenção, hostilidade, tensão, entusiasmo, orgulho e medo não apresentaram diferenças significativas entre os designs responsivos e não responsivos nos grupos de usuários cegos e videntes.

A figura 5.2 apresenta os gráficos com os resultados das emoções de afeto positivo demonstrada na tabela 5.20.



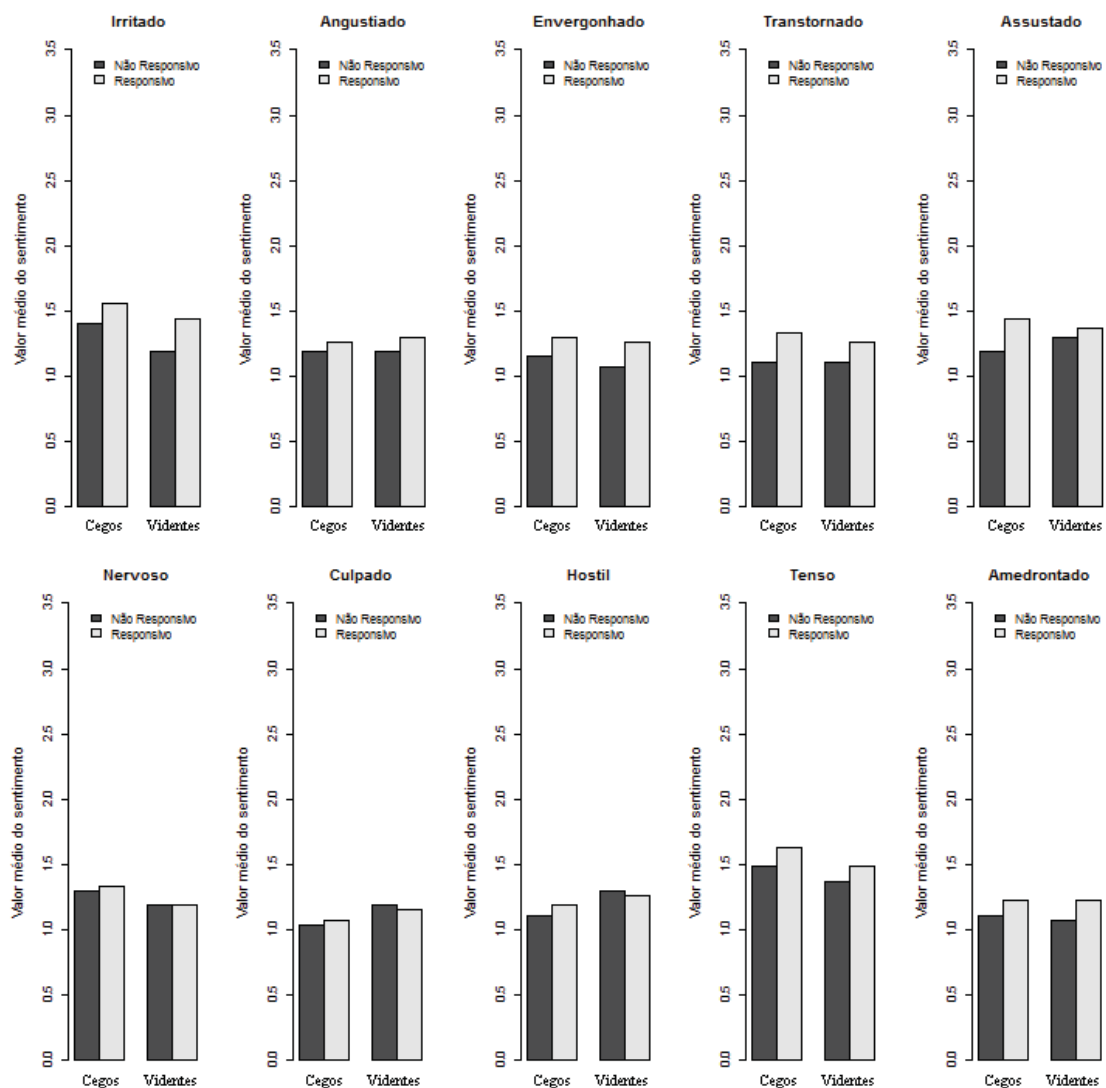
**Figura 5.2:** Comparações das emoções de afeto positivo entre usuários cegos e videntes em design responsivo e não responsivo.

Percebeu-se que nas emoções positivas de interesse, alerta, animação, inspiração, determinação, entusiasmo e orgulho, o grupo de usuários cegos obteve resultados maiores em design responsivos comparado ao dos não responsivos. No grupo de usuários videntes, as emoções de alerta, animação, inspiração, segurança, determinação, entusiasmo e dinâmico obtiveram resultados maiores em designs responsivos comparado aos não

responsivos.

Nas emoções positivas de interesse, alerta, inspiração, entusiasmo e orgulho, o grupo de usuários cegos obteve valores maiores que o grupo de usuários videntes em designs responsivos. No design não responsivo, as emoções positivas de alerta, animação, inspiração, determinação, entusiasmo e dinâmico, apresentaram maiores resultados no grupo de usuários cegos quando comparados aos do grupo de usuários videntes.

A figura 5.3 apresenta os gráficos com os resultados das emoções de afeto negativo demonstrada na tabela 5.20.



**Figura 5.3:** Comparações das emoções de afeto negativo entre usuários cegos e videntes em design responsivo e não responsivo.

Percebeu-se que, nas emoções negativas, o grupo de usuários cegos obteve resultados maiores em design responsivos comparados aos dos não responsivos. No grupo

de usuários videntes, as emoções negativas de irritação, angústia, vergonha, transtorno, susto, tensão e medo obtiveram resultados maiores em design responsivo comparados aos dos não responsivos.

Nas emoções negativas de irritação, vergonha, transtorno, susto, nervosismo, tensão e medo, o grupo de usuários cegos obteve valores maiores que os do grupo de usuários videntes em designs responsivos. No design não responsivo, as emoções de irritação, vergonha, nervosismo, tensão e medo apresentaram maiores resultados no grupo de usuários cegos quando comparados aos do grupo de usuários videntes.

Para trabalhar com indicadores que representasse o conjunto das emoções, em vez de trabalhar com cada emoção separadamente, foi utilizado o método de Componentes Principais [33]. A tabela 5.22 descreve os pesos dos componentes principais para o afeto positivo e afeto negativo.

**Tabela 5.22:** *Peso dos Componentes Principais para o Afeto Positivo e Afeto Negativo - PANAS.*

Variáveis	CP-1	CP-2
	(Emoções Negativas-Positivas)	(Intensidade das Emoções)
Interessado	0,240	0,212
Irritado	-0,243	0,156
Angustiado	-0,269	0,241
Estado de alerta	-0,033	0,238
Animado	0,281	0,226
Envergonhado	-0,228	0,232
Transtornado	-0,248	0,231
Inspirado	0,266	0,221
Seguro	0,243	0,118
Nervoso	-0,146	0,227
Culpado	-0,132	0,111
Determinado	0,191	0,296
Assustado	-0,228	0,262
Atento	0,156	0,221
Hostil	-0,218	0,184
Tenso	-0,214	0,208
Entusiasmado	0,276	0,233
Dinâmico	0,228	0,243
Orgulhoso	0,248	0,251
Amedrontado	-0,231	0,270
<b>Variância Explicada</b>	30,9%	25,1%

Os dois primeiros componentes principais foram capazes de explicar 56% de todas as emoções e apresentaram boas interpretações. O primeiro componente (CP-1) foi denominado como escala de “Emoções Negativas-Positivas”, uma vez que, a partir dos pesos apresentados na tabela 5.22, tem-se que quanto menor a escala, maiores as emoções negativas (irritado, angustiado, estado de alerta, envergonhado, transtornado, nervoso, assustado, hostil, tenso e amedrontado) e menor as emoções positivas (interessado, animado, inspirado, seguro, determinado, atento, entusiasmado, dinâmico e orgulhoso),

enquanto que, quanto maior a escala, menores as emoções negativas e maiores as emoções positivas. Já o segundo componente (CP-2) foi denominado como escala “Intensidade das Emoções”, uma vez que, a partir dos pesos apresentados na tabela 5.22, tem-se que, quanto maior é a escala, maiores são as emoções, enquanto que, quanto menor a escala, menores são as emoções.

Os indicadores “Emoções Negativas-Positivas” e “Intensidade das Emoções” (primeiro e segundo componente) podem ser entendidos como uma média ponderada das emoções com os respectivos pesos dados pela tabela 5.22. Os indicadores criados são variáveis padronizadas pela média e desvio padrão, logo, apresentam média zero e desvio padrão um. Dessa forma, valores positivos para o indicador “Emoções Negativas-Positivas” indicam que as emoções positivas são superiores às negativas, enquanto que valores negativos indicam que as emoções positivas são inferiores às negativas. Já valores positivos para o indicador “Intensidade das Emoções” indicam que as avaliações de todas as emoções foram acima da média, enquanto que valores negativos indicam que as avaliações de todas as emoções foram abaixo da média.

Os indicadores criados para representar as emoções coletivamente foram comparados entre os usuários cegos e videntes, entre os tipos de design responsivo e não responsivo nas categorias educação, e-commerce e entretenimento por meio de Regressões Marginais Lineares. As tabelas 5.23, 5.24 e 5.25 apresentam as comparações múltiplas para o indicador “Emoções Negativas-Positivas” utilizando o Modelo Marginal Linear.

**Tabela 5.23:** *Comparações Múltiplas para o indicador “Emoções Negativas-Positivas” entre design responsivo e não responsivo – Modelo Marginal Linear.*

Subgrupos		Comparações	Média	E.P.	$\beta$	I.C.-95%	Valor-p
Educação	Cegos	Não responsivo	0,39	0,69	-1,76	[-3,45; -0,07]	0,042
		Responsivo	-1,37	0,66			
e-Commerce	Cegos	Não responsivo	0,04	0,80	-0,87	[-2,99; 1,24]	0,420
		Responsivo	-0,83	0,86			
Entretenimento	Cegos	Não responsivo	0,12	0,70	1,39	[0,61; 2,17]	0,001
		Responsivo	1,50	0,51			
Educação	Videntes	Não responsivo	0,01	0,86	-2,23	[-5,36; 0,91]	0,164
		Responsivo	-2,22	1,32			
e-Commerce	Videntes	Não responsivo	0,90	0,60	0,39	[-0,03; 0,82]	0,070
		Responsivo	1,29	0,62			
Entretenimento	Videntes	Não responsivo	-0,58	0,92	1,33	[-0,63; 3,29]	0,185
		Responsivo	0,75	0,64			

As tabelas 5.23, 5.24 e 5.25 apresentam as comparações múltiplas a partir do ajuste do Modelo Marginal Linear para o indicador “Emoções Negativas-Positivas”. Dessa forma, pode-se verificar que, na categoria educação, no grupo de usuários cegos, o indicador “Emoções Negativas-Positivas” nos designs responsivos diminuiu em 1,76 quando comparado ao dos não responsivos. Essa diferença foi significativa ( $Valor-p=0,042$ ). Na categoria entretenimento, no grupo de usuários cegos, o indicador “Emo-

**Tabela 5.24:** *Comparações Múltiplas para o indicador “Emoções Negativas-Positivas” entre usuários cegos e videntes – Modelo Marginal Linear.*

Subgrupos		Comparações	Média	E.P.	$\beta$	I.C.-95%	Valor-p
Educação	Responsivo	Videntes	-2,22	1,32	0,85	[-1,88; 3,58]	0,543
		Cegos	-1,37	0,66			
e-Commerce	Responsivo	Videntes	1,29	0,62	-2,12	[-4,07; -0,17]	0,033
		Cegos	-0,83	0,86			
Entretenimento	Responsivo	Videntes	0,75	0,64	0,76	[-0,75; 2,27]	0,326
		Cegos	1,50	0,51			
Educação	Não responsivo	Videntes	0,01	0,86	0,38	[-1,66; 2,41]	0,718
		Cegos	0,39	0,69			
e-Commerce	Não responsivo	Videntes	0,90	0,60	-0,86	[-2,71; 1,00]	0,365
		Cegos	0,04	0,80			
Entretenimento	Não responsivo	Videntes	-0,58	0,92	0,70	[-1,43; 2,83]	0,521
		Cegos	0,12	0,70			

**Tabela 5.25:** *Comparações Múltiplas para o indicador “Emoções Negativas-Positivas” entre as categorias educação, e-commerce e entretenimento – Modelo Marginal Linear.*

Subgrupos		Comparações	Média	E.P.	$\beta$	I.C.-95%	Valor-p
Responsivo	Cegos	Educação	-1,37	0,66	-0,54	[-2,39; 1,31]	0,568
		e-Commerce	-0,83	0,86			
		Entretenimento	1,50	0,51	2,33	[0,80; 3,87]	0,003
Não responsivo	Cegos	Educação	0,39	0,69	0,35	[-1,47; 2,16]	0,709
		e-Commerce	0,04	0,80			
		Entretenimento	0,12	0,70	0,08	[-1,17; 1,32]	0,905
Responsivo	Videntes	Educação	-2,22	1,32	-3,51	[-5,90; -1,12]	0,004
		e-Commerce	1,29	0,62			
		Entretenimento	0,75	0,64	-0,54	[-1,39; 0,30]	0,208
Não responsivo	Videntes	Educação	0,01	0,86	-0,88	[-2,04; 0,27]	0,132
		e-Commerce	0,90	0,60			
		Entretenimento	-0,58	0,92	-1,48	[-3,25; 0,30]	0,103

ções Negativas-Positivas” nos designs responsivos aumentou em 1,39 quando comparado ao dos não responsivos. Essa diferença foi significativa ( $Valor-p=0,001$ ). Os demais subgrupos não apresentaram diferença significativa entre os designs responsivos e não responsivos.

Na categoria e-commerce, no design responsivo, o indicador “Emoções Negativas-Positivas” no grupo de usuários cegos diminuiu em 2,12 quando comparado ao do grupo de usuários videntes. Essa diferença foi significativa ( $Valor-p=0,033$ ). Os demais subgrupos não apresentaram diferença significativa entre cegos e videntes.

No subgrupo Responsivo-Cegos, o indicador “Emoções Negativas-Positivas” na categoria entretenimento aumentou em 2,33 quando comparado com o da categoria e-commerce ( $Valor-p=0,003$ ). Nos subgrupos Responsivo-Cegos e Responsivo-Videntes, o indicador “Emoções Negativas-Positivas” foi maior na categoria entretenimento quando comparado com o da categoria educação ( $Valor-p=0,000$  e  $0,042$ , respectivamente). No

subgrupo Responsivo-Videntes, o indicador foi menor na categoria educação quando comparado ao da categoria e-commerce (*Valor-p=0,004*).

**Tabela 5.26:** *Comparações Múltiplas para o indicador “Intensidade das Emoções” entre design responsivo e não responsivo – Modelo Marginal Linear.*

Subgrupos		Comparações	Média	E.P.	$\beta$	I.C.-95%	Valor-p
Educação	Cegos	Não responsivo	-0,91	0,60	0,75	[0,08;1,42]	0,028
		Responsivo	-0,16	0,76			
e-Commerce	Cegos	Não responsivo	0,56	0,83	0,29	[-0,79;1,38]	0,599
		Responsivo	0,85	0,67			
Entretenimento	Cegos	Não responsivo	-0,10	0,69	0,60	[0,05;1,15]	0,031
		Responsivo	0,51	0,65			
Educação	Videntes	Não responsivo	0,19	0,84	1,57	[0,01;3,12]	0,048
		Responsivo	1,76	1,09			
e-Commerce	Videntes	Não responsivo	-0,98	0,57	0,49	[0,08;0,91]	0,021
		Responsivo	-0,48	0,57			
Entretenimento	Videntes	Não responsivo	-0,52	0,77	-0,20	[-0,5;0,1]	0,184
		Responsivo	-0,72	0,67			

**Tabela 5.27:** *Comparações Múltiplas para o indicador “Intensidade das Emoções” entre usuários cegos e videntes – Modelo Marginal Linear.*

Subgrupos		Comparações	Média	E.P.	$\beta$	I.C.-95%	Valor-p
Educação	Responsivo	Videntes	1,76	1,09	-1,92	[-4,37;0,53]	0,125
		Cegos	-0,16	0,76			
e-Commerce	Responsivo	Videntes	-0,48	0,57	1,33	[-0,3;2,95]	0,109
		Cegos	0,85	0,67			
Entretenimento	Responsivo	Videntes	-0,72	0,67	1,23	[-0,49;2,96]	0,162
		Cegos	0,51	0,65			
Educação	Não responsivo	Videntes	0,19	0,84	-1,10	[-3,02;0,81]	0,260
		Cegos	-0,91	0,60			
e-Commerce	Não responsivo	Videntes	-0,98	0,57	1,53	[-0,33;3,39]	0,107
		Cegos	0,56	0,83			
Entretenimento	Não responsivo	Videntes	-0,52	0,77	0,43	[-1,48;2,34]	0,660
		Cegos	-0,10	0,69			

As tabelas 5.26, 5.27 e 5.28 apresentam as comparações múltiplas a partir do ajuste do Modelo Marginal Linear para o indicador “Intensidade das Emoções”. Dessa forma, pode-se verificar que, na categoria educação, no grupo de usuários cegos, o indicador “Intensidade das Emoções” nos designs responsivos aumentou em 0,75 quando comparado ao dos não responsivos. Essa diferença foi significativa (*Valor-p=0,028*). Na categoria entretenimento, no grupo de usuários cegos, o indicador “Intensidade das Emoções” nos designs responsivos aumentou em 0,60 quando comparado ao dos não responsivos. Essa diferença foi significativa (*Valor-p=0,031*). Nas categorias e-commerce e educação, no grupo de usuários videntes, o indicador foi, respectivamente, menor e maior nos designs responsivos quando comparado ao dos não responsivos.

**Tabela 5.28:** *Comparações Múltiplas para o indicador “Intensidade das Emoções” entre as categorias educação, e-commerce e entretenimento – Modelo Marginal Linear.*

Subgrupos		Comparações	Média	E.P.	$\beta$	I.C.-95%	Valor-p
Responsivo	Cegos	Educação	-0,16	0,76	-1,00	[-2,27;0,26]	0,121
		e-Commerce	0,85	0,67			
		Entretenimento	0,51	0,65	-0,34	[-1,42;0,75]	0,542
Não responsivo	Cegos	Educação	-0,91	0,60	-1,46	[-2,4;-0,52]	0,002
		e-Commerce	0,56	0,83			
		Entretenimento	-0,10	0,69	-0,65	[-1,52;0,22]	0,145
Responsivo	Videntes	Educação	1,76	1,09	2,24	[0,25;4,24]	0,027
		e-Commerce	-0,48	0,57			
		Entretenimento	-0,72	0,67	-0,24	[-0,71;0,22]	0,307
Não responsivo	Videntes	Educação	0,19	0,84	1,17	[0,17;2,17]	0,022
		e-Commerce	-0,98	0,57			
		Entretenimento	-0,52	0,77	0,45	[-0,04;0,94]	0,070

No subgrupo Responsivo-Videntes, o indicador “Intensidade das Emoções” na categoria entretenimento diminuiu em 2,72, quando comparado ao da categoria educação ( $Valor-p=0,006$ ). O indicador foi menor na categoria educação, quando comparado ao da categoria e-commerce no subgrupo Não Responsivo-Cegos ( $Valor-p=0,002$ ) e maior nos subgrupos Responsivo-Videntes ( $Valor-p=0,027$ ) e Não Responsivo-Videntes ( $Valor-p=0,022$ ).

## 5.6 Correlação Entre Usabilidade, Desempenho e Impacto Emocional

Para correlacionar as variáveis dos questionários *Affect Grid*, PANAS e Usabilidade, foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman [46]. O coeficiente de Spearman, denominado por  $r$ , é uma medida estatística que mede a intensidade de correlação entre duas variáveis. O coeficiente de correlação “ $r$ ” varia entre  $-1$  e  $1$  e quanto mais próximo de  $-1$ , mais forte é a correlação negativa, ou seja, se uma variável aumenta a outra tende a diminuir. Já se o valor estiver próximo de  $1$ , mais forte é a correlação positiva, ou seja, se uma variável aumenta a outra também tende a aumentar.

### 5.6.1 Correlação Entre Design Responsivo e Não Responsivo

A tabela 5.29 apresenta o coeficiente de correlação de Spearman entre as variáveis dos questionários *Affect Grid*, PANAS e Usabilidade nos designs responsivos e não responsivos. As correlações significativas foram marcadas em negrito.

A partir das comparações realizadas na tabela 5.29, pode-se verificar que:

**Tabela 5.29:** Correlação de Spearman entre as variáveis nos designs responsivos e não responsivos.

Variáveis	Responsivo			Não Responsivo		
	T.T.	D.P.	S.A.	T.T.	D.P.	S.A.
(T.T.) Tempo Tarefa	1	-	-	1	-	-
(D.P.) Desprazer-Prazer	<b>-0,65</b>	1	-	<b>-0,56</b>	1	-
(S.A.) Sonolento-Animado	<b>-0,52</b>	<b>0,70</b>	1	<b>-0,51</b>	<b>0,80</b>	1
Interessado	-0,02	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>	-0,05	<b>0,28</b>	<b>0,43</b>
Irritado	<b>0,18</b>	<b>-0,30</b>	<b>-0,20</b>	<b>0,24</b>	<b>-0,31</b>	<b>-0,39</b>
Angustiado	<b>0,15</b>	<b>-0,25</b>	<b>-0,20</b>	0,06	<b>-0,16</b>	<b>-0,24</b>
Estado de alerta	<b>0,27</b>	<b>-0,12</b>	-0,02	<b>0,11</b>	0,03	<b>0,12</b>
Animado	-0,03	<b>0,22</b>	<b>0,31</b>	0,05	<b>0,22</b>	<b>0,36</b>
Envergonhado	<b>0,19</b>	<b>-0,22</b>	<b>-0,16</b>	0,08	-0,10	<b>-0,11</b>
Transtornado	<b>0,15</b>	<b>-0,23</b>	<b>-0,17</b>	-0,01	-0,10	<b>-0,17</b>
Inspirado	0,01	<b>0,25</b>	<b>0,32</b>	0,03	<b>0,16</b>	<b>0,18</b>
Seguro	<b>-0,27</b>	<b>0,32</b>	<b>0,39</b>	-0,08	<b>0,27</b>	<b>0,38</b>
Nervoso	<b>0,23</b>	<b>-0,29</b>	<b>-0,26</b>	0,07	-0,04	-0,10
Culpado	<b>0,13</b>	<b>-0,23</b>	<b>-0,11</b>	-0,05	0,06	0,06
Determinado	0,00	<b>0,19</b>	<b>0,23</b>	0,07	<b>0,12</b>	<b>0,14</b>
Assustado	<b>0,18</b>	<b>-0,25</b>	<b>-0,21</b>	0,03	<b>-0,20</b>	<b>-0,28</b>
Atento	-0,01	<b>0,17</b>	0,06	-0,04	<b>0,17</b>	<b>0,22</b>
Hostil	0,09	<b>-0,22</b>	<b>-0,11</b>	-0,02	<b>-0,11</b>	<b>-0,16</b>
Tenso	<b>0,23</b>	<b>-0,28</b>	<b>-0,24</b>	0,08	<b>-0,14</b>	<b>-0,16</b>
Entusiasmado	0,03	<b>0,13</b>	<b>0,18</b>	0,06	<b>0,15</b>	<b>0,29</b>
Dinâmico	<b>-0,15</b>	<b>0,21</b>	<b>0,33</b>	0,02	<b>0,20</b>	<b>0,33</b>
Orgulhoso	0,00	<b>0,17</b>	<b>0,13</b>	0,01	<b>0,18</b>	<b>0,30</b>
Amedrontado	<b>0,15</b>	<b>-0,22</b>	<b>-0,21</b>	0,06	<b>-0,14</b>	<b>-0,19</b>

- **Com relação ao tempo de realização das tarefas:**

- Tanto nos designs responsivos quanto os não responsivos, quanto maior era o número na escala de Desprazer-Prazer e Sonolento-Animado, menor era o tempo de realização da tarefa e quanto mais irritado e em estado de alerta o indivíduo estava, maior era o tempo de realização da tarefa.
- Diferentemente dos designs não responsivos, foi verificado somente nos designs responsivos que, quanto mais angustiado, envergonhado, transtornado, nervoso, culpado, assustado, tenso e amedrontado o indivíduo estava, maior era o tempo de realização da tarefa, e quanto mais seguro e dinâmico o indivíduo estava, menor era o tempo de realização da tarefa.

- **Com relação a escala de Desprazer-Prazer:**

- Tanto nos designs responsivos quanto nos não responsivos, quanto maior o número na escala de Sonolento-Animado e quanto mais interessado, animado, inspirado, seguro, determinado, atento, entusiasmado, dinâmico e orgulhoso o indivíduo estava, maior era seu número na escala de Desprazer-Prazer e quanto mais irritado, angustiado, assustado, hostil, tenso e amedrontado o indivíduo estava, menor era seu número na escala de Desprazer-Prazer.

- Diferentemente dos designs não responsivos, foi verificado somente nos designs responsivos que, quanto mais em estado de alerta, envergonhado, transtornado, nervoso, culpado, o indivíduo estava, menor era seu número na escala de Desprazer-Prazer.

- **Com relação a escala de Sonolento-Animado:**

- Tanto nos designs responsivos quanto nos não responsivos, quanto mais interessado, animado, inspirado, seguro, determinado, entusiasmado, dinâmico e orgulhoso o indivíduo estava, maior era seu número na escala de Sonolento-Animado e quanto mais irritado, angustiado, envergonhado, transtornado, assustado, hostil, tenso e amedrontado.
- Diferentemente dos designs não responsivos, foi verificado somente nos designs responsivos que, quanto mais nervoso e culpado o indivíduo estava, menor era seu número na escala de Sonolento-Animado.
- Diferentemente dos designs responsivos, foi verificado somente nos designs não responsivos que, quanto mais em estado de alerta e atento o indivíduo estava, maior era seu número na escala de Sonolento-Animado.

## 5.6.2 Correlação Entre Usuários Cegos e Videntes

As tabelas 5.30 e 5.31 apresentam o coeficiente de correlação de Spearman entre as variáveis dos questionários *Affect Grid*, PANAS e Usabilidade entre usuários cegos e videntes. As correlações significativas foram marcadas em negrito.

A partir das comparações realizadas nas tabelas 5.30 e 5.31, pode-se verificar que:

- **Com relação ao tempo de realização das tarefas:**

- Tanto nos grupos de usuários cegos e videntes nos designs responsivos e não responsivos quanto maior era o número na escala de Desprazer-Prazer e na de Sonolento-Animado, menor era o tempo de realização da tarefa.
- Tanto nos grupos de usuários videntes nos designs responsivos quanto nos grupos de usuários cegos nos designs não responsivos quanto mais irritado o indivíduo estava, maior era seu tempo de realização da tarefa.
- Nos grupos de usuários videntes, tanto nos designs responsivos quanto os não responsivos, quanto mais nervoso o indivíduo estava, maior era seu tempo de realização da tarefa.
- Diferentemente dos demais, foi verificado somente nos grupos de usuários videntes nos designs responsivos que quanto mais angustiado, em estado de alerta, envergonhado, culpado, assustado, hostil, tenso e amedrontado o

**Tabela 5.30:** *Correlação de Spearman entre usuários cegos e videntes em design responsivo.*

Variáveis	Cegos-Responsivos			Videntes-Responsivos		
	T.T.	D.P.	S.A.	T.T.	D.P.	S.A.
(T.T.) Tempo Tarefa	1	-	-	1	-	-
(D.P.) Desprazer-Prazer	<b>-0,22</b>	1	-	<b>-0,54</b>	1	-
(S.A.) Sonolento-Animado	<b>-0,23</b>	<b>0,54</b>	1	<b>-0,35</b>	<b>0,73</b>	1
Interessado	0,01	<b>0,19</b>	<b>0,18</b>	<b>-0,16</b>	<b>0,34</b>	<b>0,28</b>
Irritado	0,02	<b>-0,26</b>	-0,11	<b>0,30</b>	<b>-0,34</b>	<b>-0,27</b>
Angustiado	-0,06	<b>-0,15</b>	-0,14	<b>0,31</b>	<b>-0,41</b>	<b>-0,25</b>
Estado de alerta	0,07	<b>0,24</b>	<b>0,30</b>	<b>0,25</b>	<b>-0,21</b>	-0,13
Animado	-0,09	<b>0,33</b>	<b>0,31</b>	0,03	<b>0,27</b>	<b>0,42</b>
Envergonhado	0,04	-0,06	-0,05	<b>0,31</b>	<b>-0,41</b>	<b>-0,16</b>
Transtornado	0,05	<b>-0,17</b>	-0,15	0,15	<b>-0,30</b>	-0,09
Inspirado	0,05	<b>0,37</b>	<b>0,39</b>	-0,01	<b>0,35</b>	<b>0,33</b>
Seguro	-0,05	0,03	<b>0,21</b>	<b>-0,18</b>	<b>0,44</b>	<b>0,36</b>
Nervoso	0,01	-0,12	-0,13	<b>0,21</b>	<b>-0,33</b>	<b>-0,16</b>
Culpado	0,08	<b>-0,17</b>	-0,02	<b>0,26</b>	<b>-0,41</b>	<b>-0,20</b>
Determinado	-0,05	<b>0,24</b>	<b>0,23</b>	0,05	<b>0,30</b>	<b>0,33</b>
Assustado	-0,07	-0,09	-0,13	<b>0,32</b>	<b>-0,39</b>	<b>-0,20</b>
Atento	-0,05	<b>0,34</b>	<b>0,17</b>	-0,01	0,10	-0,01
Hostil	-0,04	<b>-0,25</b>	<b>-0,19</b>	<b>0,32</b>	<b>-0,35</b>	-0,09
Tenso	0,00	-0,12	-0,05	<b>0,25</b>	<b>-0,33</b>	<b>-0,27</b>
Entusiasmado	-0,02	<b>0,18</b>	<b>0,22</b>	-0,06	<b>0,33</b>	<b>0,36</b>
Dinâmico	-0,08	0,07	<b>0,26</b>	-0,04	<b>0,30</b>	0,26
Orgulhoso	-0,09	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	0,01	<b>0,35</b>	0,14
Amedrontado	-0,06	-0,08	-0,12	<b>0,27</b>	<b>-0,40</b>	<b>-0,23</b>

indivíduo estava, maior era o tempo de realização da tarefa e que quanto mais interessado e seguro o indivíduo estava, menor era o tempo de realização das tarefas.

- **Com relação a escala de Desprazer-Prazer:**

- Tanto nos grupos de usuários cegos e videntes nos designs responsivos e não responsivos quanto maior o número na escala Sonolento-Animado e quanto mais interessado, animado, inspirado, determinado, entusiasmado e orgulhoso o indivíduo estava, maior era o seu número na escala de Desprazer-Prazer e quanto mais irritado o indivíduo estava, menor era seu número na escala de Desprazer-Prazer.
- Tanto nos grupos de usuários cegos nos designs responsivos e não responsivos quanto nos grupos de usuários videntes nos designs não responsivos, quanto mais atento o indivíduo estava, maior era o seu número na escala de Desprazer-Prazer.
- Tanto nos grupos de usuários videntes nos designs responsivos e não responsivos quanto nos grupos de usuários cegos nos designs não responsivos, quanto mais seguro e dinâmico o indivíduo estava, maior era o seu número na escala de Desprazer-Prazer.

**Tabela 5.31:** *Correlação de Spearman entre usuários cegos e videntes em design não responsivo.*

Variáveis	Cegos-Não Responsivos			Videntes-Não Responsivos		
	T.T.	D.P.	S.A.	T.T.	D.P.	S.A.
(T.T.) Tempo Tarefa	1	-	-	1	-	-
(D.P.) Desprazer-Prazer	<b>-0,23</b>	1	-	<b>-0,42</b>	1	-
(S.A.) Sonolento-Animado	<b>-0,28</b>	<b>0,65</b>	1	<b>-0,33</b>	<b>0,85</b>	1
Interessado	-0,11	<b>0,30</b>	<b>0,47</b>	-0,02	<b>0,43</b>	<b>0,53</b>
Irritado	<b>0,18</b>	<b>-0,18</b>	<b>-0,40</b>	0,13	<b>-0,27</b>	<b>-0,21</b>
Angustiado	-0,01	-0,08	<b>-0,16</b>	0,14	<b>-0,31</b>	<b>-0,37</b>
Estado de alerta	-0,06	<b>0,32</b>	<b>0,34</b>	0,07	0,11	<b>0,19</b>
Animado	0,03	<b>0,25</b>	<b>0,49</b>	0,05	<b>0,41</b>	<b>0,46</b>
Envergonhado	-0,01	0,02	-0,07	0,12	<b>-0,13</b>	-0,04
Transtornado	-0,08	0,07	0,02	0,15	<b>-0,34</b>	<b>-0,41</b>
Inspirado	-0,08	<b>0,23</b>	<b>0,27</b>	0,04	<b>0,32</b>	<b>0,31</b>
Seguro	-0,10	<b>0,31</b>	<b>0,47</b>	0,08	<b>0,21</b>	<b>0,27</b>
Nervoso	-0,12	0,11	-0,02	<b>0,22</b>	-0,14	-0,10
Culpado	-0,03	-0,08	-0,08	0,08	0,00	0,04
Determinado	-0,06	<b>0,34</b>	<b>0,23</b>	0,04	<b>0,23</b>	<b>0,28</b>
Assustado	0,01	-0,12	<b>-0,18</b>	0,11	<b>-0,34</b>	<b>-0,39</b>
Atento	-0,06	<b>0,18</b>	<b>0,31</b>	0,06	<b>0,18</b>	0,15
Hostil	-0,04	-0,03	-0,11	0,14	<b>-0,33</b>	<b>-0,33</b>
Tenso	-0,04	-0,12	<b>-0,27</b>	0,11	-0,13	0,04
Entusiasmado	-0,07	<b>0,27</b>	<b>0,43</b>	0,00	<b>0,40</b>	<b>0,46</b>
Dinâmico	-0,12	<b>0,29</b>	<b>0,49</b>	0,07	<b>0,30</b>	<b>0,32</b>
Orgulhoso	-0,10	<b>0,30</b>	<b>0,51</b>	0,11	<b>0,21</b>	<b>0,25</b>
Amedrontado	-0,04	-0,03	-0,11	0,08	<b>-0,20</b>	<b>-0,22</b>

- Tanto nos grupos de usuários videntes nos designs responsivos e não responsivos quanto nos grupos de usuários cegos nos designs responsivos, quanto mais angustiado, transtornado e hostil o indivíduo estava, menor era o seu número na escala de Desprazer-Prazer.
- Tanto nos grupos de usuários cegos nos designs responsivos e não responsivos quanto nos grupos de usuários videntes nos designs responsivos, quanto mais em estado de alerta o indivíduo estava, maior era seu número na escala de Desprazer-Prazer.
- Nos designs responsivos, tanto nos grupos de usuários cegos quanto nos grupos de usuários videntes, quanto mais culpado o indivíduo estava, menor era o seu número na escala de Desprazer-Prazer.
- Nos grupos de usuários videntes, tanto nos designs responsivos quanto nos designs não responsivos, quanto mais envergonhado, assustado e amedrontado o indivíduo estava, menor era seu número na escala de Desprazer-Prazer.

- **Com relação à escala de Sonolento-Animado**

- Tanto nos grupos de usuários cegos e videntes nos designs responsivos e não responsivos, quanto mais interessado, animado, inspirado, seguro, determinado e entusiasmado o indivíduo estava, maior era seu número na escala de

Sonolento-Animado.

- Tanto no grupo de usuários cegos nos designs responsivos e não responsivos quanto no grupo de usuários videntes nos designs não responsivos, quanto mais em estado de alerta, dinâmico e orgulhoso o indivíduo estava, maior era seu número na escala de Sonolento-Animado.
- Tanto no grupo de usuários videntes nos designs responsivos e não responsivos quanto no grupo de usuários cegos nos designs não responsivos, quanto mais irritado, angustiado e assustado o indivíduo estava, menor era seu número na escala de Sonolento-Animado.
- No grupo de usuários cegos, tanto nos designs responsivos quanto os não responsivos, quanto mais atento o indivíduo estava, maior era seu número na escala de Sonolento-Animado.
- Tanto no grupo de usuários cegos nos designs responsivos quanto no grupo de usuários videntes nos designs não responsivos, quanto mais hostil o indivíduo estava, menor era seu número na escala de Sonolento-Animado.
- Tanto no grupo de usuários cegos nos designs não responsivos quanto no grupo de usuários videntes nos designs responsivos, quanto mais tenso o indivíduo estava, menor era seu número na escala de Sonolento-Animado.
- Tanto no grupo de usuários videntes nos designs não responsivos quanto no grupo de usuários videntes nos designs responsivos, quanto mais amedrontado o indivíduo estava, menor era seu número na escala de Sonolento-Animado.
- Diferentemente dos demais, foi verificado somente no grupo de usuários cegos nos designs não responsivos que quanto mais seguro e determinado o indivíduo estava, maior era seu número na escala de Sonolento-Animado.
- Diferentemente dos demais, foi verificado somente no grupo de usuários videntes nos designs não responsivos que quando mais transtornado o indivíduo estava, menor era seu número na escala de Sonolento-Animado.
- Diferentemente dos demais, foi verificado somente no grupo de usuários videntes nos designs responsivos que quanto mais envergonhado, nervoso e culpado o indivíduo estava, menor era seu número na escala de Sonolento-Animado.

## **5.7 Considerações Finais**

### **5.7.1 Categoria Educação**

Na categoria educação, no grupo de usuários cegos, os designs não responsivos apresentam mais sentimentos de animação quando comparados aos responsivos que, por

sua vez, apresentam mais sentimentos de sonolência.

Em relação aos indicadores na categoria educação, no grupo de usuários cegos, o indicador “Emoções Negativas-Positivas” nos designs responsivos diminuiu em 1,76 quando comparado ao dos não responsivos e o indicador “Intensidade das Emoções” nos designs responsivos aumentou em 0,75 quando comparado ao dos não responsivos.

Nessa mesma categoria, no grupo de usuários videntes, o design não responsivo apresentou mais sentimentos de prazer quando comparado ao responsivo. Nesse mesmo grupo de usuários, o design não responsivo apresentou mais sentimentos excitantes quando comparado ao responsivo, que, por sua vez, apresentou mais sentimentos neutros. Assim, considerando-se estes aspectos, conclui-se que a experiência de usuários cegos e videntes, na categoria educação, foi melhor no design não responsivo quando comparada ao responsivo. Esse resultado pode estar relacionado com a grande quantidade de erros ou barreiras de navegabilidade que foi identificada durante as interações no design. Algumas dessas barreiras estão relacionadas com problemas de acessibilidade identificada na subseção 5.4.

### **5.7.2 Categoria e-Commerce**

Na categoria e-Commerce, no grupo de usuários cegos, a média de transtorno no design responsivo aumenta 20% quando comparada ao design não responsivo. Nessa mesma categoria, no design responsivo, a média na escala de prazer no grupo de usuários cegos diminuiu 37% quando comparado ao grupo de usuários videntes.

No grupo de usuários videntes, as médias de irritação, vergonha, determinação e dinamismo são maiores nos designs responsivos quando comparadas às dos não responsivos. Em relação ao indicador “Intensidade das Emoções”, nesse mesmo grupo de usuários, o indicador foi menor no design responsivo quando comparado ao não responsivo.

Assim, considerando-se esses aspectos, conclui-se que a experiência de usuários cegos, na categoria e-Commerce, foi melhor no design não responsivo quando comparada ao responsivo. No entanto, a experiência de usuários videntes foi melhor no design responsivo quando comparado ao não responsivo.

### **5.7.3 Categoria Entretenimento**

As análises estatísticas permitiram concluir que, na categoria de entretenimento no grupo de usuários cegos, os designs responsivos apresentaram mais sentimentos excitantes quando comparados aos não responsivos, que, por sua vez, apresentaram mais sentimentos depressivos. Ao mesmo tempo, nessa mesma categoria, no design não responsivo foram identificados possíveis erros durante a realização das tarefas, que foram

classificadas como problemas de acessibilidade. Nesse mesmo grupo de usuários, os designs não responsivos apresentaram mais sentimentos de desprazer quando comparados com os responsivos.

Em relação aos indicadores “Emoções Negativas-Positivas” e “Intensidade das Emoções” na categoria entretenimento, no grupo de usuários cegos houve um aumento de 1,39 no indicador “Emoções Negativas-Positivas” no design responsivo quando comparado ao não responsivo, isto é, apresentou um índice maior de sentimentos positivos no design responsivo quando comparado ao não responsivo. Já o indicador “Intensidade das Emoções” nos designs responsivos aumentou em 0,60 quando comparado aos não responsivos.

Assim, considerando-se esses aspectos, conclui-se que a experiência de usuários cegos, na categoria entretenimento, foi melhor no design responsivo quando comparada ao não responsivo. Esse resultado é justificado pela grande quantidade de barreiras enfrentadas pelos usuários cegos durante a realização das tarefas no design não responsivo.

#### **5.7.4 Outras Observações**

Por meio das análises, conclui-se que os designs responsivos apresentaram um tempo mediano de conclusão das tarefas significativamente maior do que o dos designs não responsivos na categoria e-Commerce, no grupo de usuários cegos e na categoria educação, no grupo de usuários cegos e videntes.

Outro aspecto importante observado por meio dos resultados desta pesquisa é que em todos os subgrupos os usuários cegos apresentaram significativamente um menor valor médio na escala de prazer quando comparado ao dos usuários videntes.

Contudo, a maior diferença encontrada da experiência de usuário entre cegos e videntes ocorreu quando se analisou o design responsivo da categoria e-Commerce. A menor diferença, ou similaridade, encontrada da experiência de usuário foi no design responsivo da categoria entretenimento.

## Conclusão e Trabalhos Futuros

---

Este capítulo finaliza o estudo, apresentando a conclusão deste e os trabalhos futuros. Este capítulo está organizado da seguinte forma: a seção 6.1 apresenta a conclusão do trabalho e a seção 6.2 apresenta os trabalhos futuros.

### 6.1 Conclusão

Esta seção apresenta a conclusão do presente trabalho com relação à questão de pesquisa levantada na seção 1.1 e aos objetivos propostos na seção 1.3.

Por meio das análises realizadas neste estudo, conclui-se que os usuários cegos e videntes obtiveram um tempo mediano de conclusão das tarefas maior nos designs responsivos quando comparado aos não responsivos e essa diferença foi significativa. Em relação à correlação entre impacto emocional entre cegos e videntes, conclui-se que, no grupo de usuários cegos, a média de transtorno nos designs responsivos aumenta 20% (vinte por cento) quando comparada à dos designs não responsivos. Já no grupo de usuários videntes, essa diferença não foi significativa, mas as médias de irritação, vergonha, determinação e dinamismo foram maiores nos designs responsivos quando comparadas às dos não responsivos.

De acordo com os resultados da coleta dos dados, em todos os subgrupos que foram comparados por esta abordagem, os usuários cegos apresentaram significativamente um menor valor médio na escala de prazer quando comparado ao de usuários videntes, tornando a UX dos cegos pior em Websites responsivos quando comparado aos não responsivos. Verificou-se também que, nos grupos de usuários videntes, tanto em websites responsivos quanto aos não responsivos, quanto mais amedrontado o indivíduo estava, menor era seu número na escala de Sonolento-Animado e, diferentemente dos demais, foi verificado somente em usuários videntes em websites não responsivos que, quanto mais transtornado o indivíduo estava, menor era seu número na escala de Sonolento-Animado.

Assim, por meio das análises, foi possível verificar quais foram as diferenças e as similaridades da experiência do usuário nas novas tendências da web entre usuários cegos e videntes, considerando aspectos emocionais e de eficiência.

Portanto, foi possível mensurar a experiência de usuários cegos e videntes nessas novas tendências do Design na Web, podendo esses resultados ser utilizados para alcançar maiores níveis de acessibilidade e aceitabilidade por meio das análises das emoções e sentimentos dos usuários, adquirindo, assim, além da acessibilidade, uma boa experiência de usuários nas novas tendências do design na Web.

## 6.2 Trabalhos Futuros

A partir dessa dissertação, os seguintes trabalhos futuros poderão ser propostos:

- Desenvolvimento de um Framework em UX capaz de mensurar o impacto emocional dos usuários durante as interações com os websites responsivos e não responsivos realizando testes A/B;
- Realizar comparações entre o impacto emocional e a carga cognitiva dos usuários cegos e videntes nas interações em websites responsivos;
- Mensurar a experiência de usuários cegos em Aplicações Ricas para a Web (RIA);
- Aplicar abordagem comparativa em um conjunto maior de usuários, realizando teste A/B em aplicações Web para usuários cegos e videntes;
- Desenvolver aplicações que realizam monitoramento automático dos atributos emocionais dos usuários cegos, utilizando processamento de imagem e visão computacional.

---

## Referências Bibliográficas

---

- [1] AGRESTI, A. **Categorical data analysis**. Wiley, New York, 2nd edn edition, 2002.
- [2] BACH, C. F.; LEAL FERREIRA, S.; SILVEIRA, D. D.; NUNES, R. R. **Diretrizes de acessibilidade: uma abordagem comparativa entre wcag e e-mag**. *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO*, V, p. 73–74, 2009.
- [3] BECHER, A.; RODRIGUES, M. B. **Acessibilidade e Usabilidade na Web**. 2008.
- [4] BIGHAM, J. P.; CAVENDER, A. C.; BRUDVIK, J. T.; WOBROCK, J. O.; LANDER, R. E. **Webinsitu: a comparative analysis of blind and sighted browsing behavior**. In: *Proceedings of the 9th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*, p. 51–58. ACM, 2007.
- [5] BOSE, R.; JÜRGENSEN, H. **Accessibility of e-commerce websites for vision-impaired persons**. In: *Computers Helping People with Special Needs*, p. 121–128. Springer, 2014.
- [6] BRASIL. **Decreto n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis n. 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, 2004.
- [7] BRASIL. **Coordenadoria nacional para integração da pessoa portadora de deficiência. acessibilidade**. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2008.
- [8] BRASIL. **Departamento de governo eletrônico. padrões web em governo eletrônico: Cartilha de usabilidade**. Brasília: Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, 2010.
- [9] BROPHY, P.; CRAVEN, J. **Web accessibility**. *Library trends*, 55(4):950–972, 2007.
- [10] CASTANHEIRA, N. P. **Estatística Aplicada a Todos os Níveis**. Curitiba: Ibpex, 5. ed.rev. e atual edition, 2012.

- [11] CLARK, L. A.; WATSON, D. **Tripartite model of anxiety and depression: psychometric evidence and taxonomic implications.** *Journal of abnormal psychology*, 100(3):316, 1991.
- [12] COLOSIMO, E. A.; GIOLO, S. R. **Análise de Sobrevivência Aplicada.** São Paulo: Edgard Bluche, 2006.
- [13] CONSTANT, I. B. **Definindo a Cegueira e a Visão Subnormal.** Página Web, Acesso em Agosto de 2015. Disponível em <http://www.ibr.gov.br/?itemid=94>.
- [14] FERATI, M.; RAUFI, B.; KURTI, A.; VOGEL, B. **Accessibility requirements for blind and visually impaired in a regional context: An exploratory study.** In: *Usability and Accessibility Focused Requirements Engineering (UsARE), 2014 IEEE 2nd International Workshop on*, p. 13–16. IEEE, 2014.
- [15] FITZMAURICE, G. M.; LAIRD, N. M.; WARE, J. H. **Applied longitudinal analysis.** John Wiley & Sons, 2011.
- [16] GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** Atlas Editora, 5 edition, 2010.
- [17] GOODHUE, D. **Attitudes: toward theoretical and definitional clarity.** 19(3-4):6–15, 1988.
- [18] GOODWIN, N. C. **Functionality and usability.** *Communications of the ACM*, 30(3):229–233, 1987.
- [19] GROSS, S.; BARDZELL, J.; BARDZELL, S. **Skeu the evolution: skeuomorphs, style, and the material of tangible interactions.** In: *Proceedings of the 8th International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interaction*, p. 53–60. ACM, 2014.
- [20] HAANPERÄ, T.; NIEMINEN, M. **Usability of web search interfaces for blind users— a review of digital academic library user interfaces.** In: *Universal Access in Human-Computer Interaction. Applications and Services for Quality of Life*, p. 321–330. Springer, 2013.
- [21] HARTSON, R.; PYLA, P. S. **The UX Book: Process and guidelines for ensuring a quality user experience.** Elsevier, 2012.
- [22] HOLLANDER, M.; WOLFE, D. A. **Solutions Manual to Accompany Nonparametric Statistical Methods.** Wiley, 1999.
- [23] IBGE. **Instituto brasileiro de geografia e estatística. censo demográfico.** Brasil, 2010.

- [24] JAAFAR, A.; YATIM, M.; OTHERS. **A study on web experience among visually impaired users in malaysia.** In: *2010 International Conference on User Science and Engineering (i-USEr)*, p. 11–15, 2010.
- [25] LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. **Fundamentos de Metodologia Científica.** São Paulo: Editora Atlas, 5 edition, 2003.
- [26] LAW, E. L.; HVANNBERG, E. T.; VERMEEREN, A. P.; COCKTON, G.; JOKELA, T. **Workshop at the acm chi 2013 conference.** *ACM library*, 2013.
- [27] LEWIS, J. R. **Ibm computer usability satisfaction questionnaires: Psychometric evaluation and instructions for use.** *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7(1):57–78, 1995.
- [28] LIANG, K.-Y.; ZEGER, S. L. **Longitudinal data analysis using generalized linear models.** *Biometrika*, p. 13–22, 1986.
- [29] MARCOTTE, E. **Responsive web design.** Página Web, Acesso em Outubro de 2014. Disponível em <http://alistapart.com/article/responsive-web-design/>.
- [30] MAULE, J. **Killer UX Design.** SitePoint: 1 edition, 2012.
- [31] MCCULLAGH, P.; NELDER, J. A. **Generalized linear models**, volume 37. CRC press, 1989.
- [32] MICHAILIDOU, E.; HARPER, S.; BECHHOFFER, S. **Visual complexity and aesthetic perception of web pages.** In: *Proceedings of the 26th Annual ACM International Conference on Design of Communication, SIGDOC '08*, p. 215–224, New York, NY, USA, 2008. ACM.
- [33] MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada.** Editora UFMG, 2005.
- [34] MOHOROVICIC, S. **Implementing responsive web design for enhanced web presence.** In: *Information & Communication Technology Electronics & Microelectronics (MIPRO), 2013 36th International Convention on*, p. 1206–1210. IEEE, 2013.
- [35] MUSTI, S.; KASHYAP, V. **Responsive Design: The Time is Now.** Vipro, 2013.
- [36] NEIL, T. **Mobile Design Pattern Gallery: UI Patterns for Smartphone Apps.** O'Reilly Media, second edition, 2014.
- [37] NICÁCIO, J. M. **Técnicas de acessibilidade: criando uma web para todos.** *Maceió: Edufal*, 2010.

- [38] NIELSEN, J. **How Many Test Users in a Usability Study?** Página Web, Acesso em Agosto de 2015. Disponível em <http://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/>.
- [39] NIELSEN, J. **Usability engineering**. Elsevier, 1994.
- [40] NIELSEN, J. **Why you only need to test with 5 users**, 2000.
- [41] NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na web: projetando websites com qualidade**. Rio de Janeiro: Campus, 2007.
- [42] PAN, Y.; BLEVIS, E. **Fashion thinking: lessons from fashion and sustainable interaction design, concepts and issues**. In: *Proceedings of the 2014 conference on Designing interactive systems*, p. 1005–1014. ACM, 2014.
- [43] PASTORE, S. **Website development and web standards in the ubiquitous world: where are we going**. *WSEAS Transactions on Computers*, 11(9), 2012.
- [44] PETERSON, C. **Learning Responsive Web Design: A Beginner's Guide**. "O'Reilly Media, Inc.", 2014.
- [45] PRATAS, A. **Creating Flat Design Websites: Design and develop your own flat design websites in HTML**. Packt Publishing, 2014.
- [46] PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2 edition, 2013.
- [47] PUCILLO, F.; CASCINI, G. **A framework for user experience, needs and affordances**. *Design Studies*, 35(2):160–179, 2014.
- [48] RUSSELL, J. A.; WEISS, A.; MENDELSON, G. A. **Affect grid: a single-item scale of pleasure and arousal**. *Journal of personality and social psychology*, 57(3):493, 1989.
- [49] SIEGAL, S.; JR, N. J. C. **Estatística Não-Paramétrica para ciências do comportamento**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- [50] SPILLERS, F. **Emotion as a cognitive artifact and the design implications for products that are perceived as pleasurable**. *Experience Dynamics*, 2004.
- [51] SUBIĆ, N.; KRUNIĆ, T.; GEMOVIĆ, B. **Responsive web design – are we ready for the new age?** *Online Journal of Applied Knowledge Management*, 2, 2014.

- [52] SUTCLIFFE, A.; HART, J. **Some reflections on evaluating users' experience.** *which is commonly known as TwinTide (Towards the Integration of Trans-sectorial IT Design*, p. 67, 2013.
- [53] SYDIK, J. J. **Design accessible web sites.** *Thirty-Six Keys to Creating Content for All Audiences and Platforms The Pragmatic bookshelf*, 2007.
- [54] TOMLIN, C. **A Comprehensive Review and Matrix of 14 Usability Testing Tools.** Página Web, Acesso em Agosto de 2015. Disponível em <http://www.usefulnessability.com/14-usability-testing-tools-matrix-and-comprehensive-reviews/>.
- [55] UFPA. **Qui-Quadrado.** Página Web, Acesso em Julho de 2015. Disponível em <http://www.ufpa.br/dicas/biome/bioqui.htm>.
- [56] UFSCAR. **Laboratory of research on software engineering (lapes).** Página Web, Acesso em Janeiro de 2015. Disponível em <http://lapes.dc.ufscar.br/>.
- [57] UNGER, R.; CHANDLER, C. **A Project Guide to UX Design: For User Experience Designers in the Field or in the Making.** *Voices That Matter*, 2009.
- [58] W3C. **Todos@web: Prêmio nacional de acessibilidade na web.** Página Web, Acesso em Julho de 2015. Disponível em <http://premio.w3c.br/>.
- [59] WATSON, D.; WIESE, D.; VAIDYA, J.; TELLEGEN, A. **The two general activation systems of affect: Structural findings, evolutionary considerations, and psychobiological evidence.** *Journal of personality and social psychology*, 76(5):820, 1999.
- [60] WROBLEWSKI, L. **Multi-Device Layout Patterns.** Página Web, Acesso em Agosto de 2015. Disponível em <http://www.lukew.com/ff/entry.asp?1514>.
- [61] WROBLEWSKI, L. **Mobile First.** *A Book Apart*, 2011.
- [62] YANG, T.; BOLCHINI, D. **Branded interactions: Predicting perceived product traits and user image from interface consistency and visual guidance.** *Interacting with Computers*, p. iwt048, 2013.
- [63] YESILADA, Y.; BRAJNIK, G.; VIGO, M.; HARPER, S. **Understanding web accessibility and its drivers.** In: *Proceedings of the international cross-disciplinary conference on web accessibility*, p. 19. ACM, 2012.
- [64] YESILADA, Y.; BRAJNIK, G.; VIGO, M.; HARPER, S. **Exploring perceptions of web accessibility: a survey approach.** *Behaviour & Information Technology*, (ahead-of-print):1–16, 2013.

- [65] YOUNGBLOOD, N. E.; YOUNGBLOOD, S. A. **User experience and accessibility: An analysis of county web portals.** *Journal of Usability Studies*, 9(1):25–41, 2013.

## Teste de Acessibilidade

### A.1 Categoria: Educação

UF	Website	Índice	AccessMonitor		
			Erros   Avisos		
			A	AA	AAA
AC	IFAC (www.ifac.edu.br)	5.0	14	6	4
AC	UFA (www.ufac.br)	3.6	19	5	5
AL	(IFAL) www2.ifal.edu.br	4.4	14	1	2
AL	(UFAL) www.ufal.edu.br	5.7	12	1	3
AM	(IFAM) www.ifam.edu.br	3.9	17	6	6
AM	(UFAM) www.ufam.edu.br	4.7	17	4	4
AP	(IFAM) www.ifap.edu.br	5.2	14	6	4
AP	(UNIFAP) www.unifap.br	3.7	14	1	1
BA	(IFBAIANO) www.ifbaiano.edu.br	4.2	15	4	2
BA	(IFBA) www.ifba.edu.br	4.1	18	3	5
BA	(UFBA) www.ufba.br	5.6	14	3	4
BA	(UFOB) www.ufob.edu.br	5.2	12	4	6
BA	(UFRB) www.ufrb.edu.br	6.3	12	4	6
BA	(UFSB) www.ufsb.edu.br	5.0	11	4	2
CE	(IFCE) www.ifce.edu.br	4.5	18	4	5
CE	(UNILAB) www.unilab.edu.br	5.0	16	5	5
CE	(UFCA) www.ufca.edu.br	6.5	10	3	3
CE	(UFCE) www.ufc.br	6.4	13	1	1
DF	(IFB) www.ifb.edu.br	4.9	11	3	4
DF	(UNB) www.unb.br	3.8	20	3	2
ES	(IFES) www.ifes.edu.br	4.7	15	2	3
ES	(UFES) www.ufes.br	4.4	15	4	3

GO	(IFGOIANO) www.ifgoiano.edu.br	4.7	15	3	3
GO	(IFG) www.ifg.edu.br	5.4	14	4	4
GO	(UFG) www.ufg.br	4.8	12	5	5
MA	(IFMA) www.ifma.edu.br	4.0	21	7	6
MA	(UFBA)www.ufba.br	3.6	15	2	4
MG	(CEFET/MG) www.cefetmg.br	5.6	14	2	2
MG	(IFMG) www.ifmg.edu.br	4.6	14	4	5
MG	(IFNMG) www.ifnmg.edu.br	4.5	15	4	4
MG	(IFSEMG) www.ifsudestemg.edu.br	5.4	14	2	2
MG	(IFSULDEMINAS) www.ifsuldeminas.edu.br	4.6	16	5	5
MG	(IFTM) www.iftm.edu.br	5.9	10	1	1
MG	(UNIFAL) www.unifal-mg.edu.br	4.0	16	5	4
MG	(UNIFEI) www.unifei.edu.br	4.2	18	4	3
MG	(UFJF)www.ufjf.br	4.3	16	3	5
MG	(UFLA) www.ufla.br	4.6	16	2	3
MG	(UFMG) www.ufmg.br	4.0	16	2	2
MG	(UFOP) www.ufop.br	4.2	15	3	4
MG	(UFSJ) www.ufsj.edu.br	2.9	17	3	4
MG	(UFU) www.ufu.br	5.3	12	2	3
MG	(UFV) www.ufv.br	3.8	5	2	0
MG	(UFVJM) www.ufvjm.edu.br	4.5	12	5	5
MG	(UFTM) www.uftm.edu.br	3.5	16	4	2
MG	(UFGD) www.ufgd.edu.br	3.5	13	5	1
MS	(IFMS) www.ifms.edu.br	4.6	15	2	3
MS	(UFMS) www.ufms.br	4.3	12	1	3
MT	(IFMT) www.ifmt.edu.br	4.2	16	1	3
MT	(UFMT) www.ufmt.br	3.7	15	1	3
PA	(IFPA) www.ifpa.edu.br	0	0	0	0
PA	(UFOP) www.ufop.br	5.0	15	4	4
PA	(UFPA) www.portal.ufpa.br	3.5	14	0	3
PA	(UNIFESSPA) www.unifesspa.edu.br	5.6	13	3	4
PA	(UFRA) www.portal.ufra.edu.br	4.3	17	6	7
PB	(IFPB) www.ifpb.edu.br	6.5	14	2	3
PB	(UFPB) www.ufpb.br	5.1	16	3	2
PB	(UFCG) www.ufcg.edu.br	3.5	17	5	2
PB	(UNIVASF) www.univasf.edu.br	3.3	16	2	1

PE	(IFPE) <a href="http://www.ifpe.edu.br">www.ifpe.edu.br</a>	5.0			
PE	(IFSERTAO) <a href="http://www.ifsertao-pe.edu.br">www.ifsertao-pe.edu.br</a>	4.3	16	5	3
PE	(UFPE) <a href="http://www.ufpe.br">www.ufpe.br</a>	3.9	16	3	2
PE	(UFRPE) <a href="http://www.ufrpe.br/br">www.ufrpe.br/br</a>	3.4	17	1	2
PI	(IFPI) <a href="http://www5.ifpi.edu.br">www5.ifpi.edu.br</a>	3.4	18	4	2
PI	(UFPI) <a href="http://www.ufpi.br">www.ufpi.br</a>	3.9	18	3	2
PR	(IFPR) <a href="http://www.curitiba.ifpr.edu.br">www.curitiba.ifpr.edu.br</a>	6.0	11	3	4
PR	(UNILA) <a href="http://www.unila.edu.br">www.unila.edu.br</a>	6.2	13	4	4
PR	(UFPR) <a href="http://www.ufpr.br">www.ufpr.br</a>	5.1	12	3	4
PR	(UTFPR) <a href="http://www.utfpr.edu.br">www.utfpr.edu.br</a>	5.9	14	1	4
RJ	(CEFET/RJ) <a href="http://www.cefet-rj.br">www.cefet-rj.br</a>	5.2	9	2	3
RJ	(ENCE) <a href="http://www.ence.ibge.gov.br">www.ence.ibge.gov.br</a>	0	0	0	0
RJ	(IFRJ) <a href="http://www.ifrj.edu.br">www.ifrj.edu.br</a>	3.9	17	6	3
RJ	(IFFLUMINENSE) <a href="http://www.iff.edu.br">www.iff.edu.br</a>	5.0	17	2	4
RJ	(IME) <a href="http://www.ime.eb.br">www.ime.eb.br</a>	5.6	13	3	4
RJ	(INES) <a href="http://www.ines.gov.br">www.ines.gov.br</a>	4.2	14	4	3
RJ	(UNIRIO) <a href="http://www.unirio.br">www.unirio.br</a>	6.5	12	0	3
RJ	(UFRJ) <a href="http://www.ufrj.br">www.ufrj.br</a>	3.2	16	3	5
RJ	(UFF) <a href="http://www.uff.br">www.uff.br</a>	6.8	15	5	2
RJ	(UFRRJ) <a href="http://www.ufrrj.br">www.ufrrj.br</a>	2.8	23	4	3
RN	(IFNR) <a href="http://www.ifrn.edu.br">www.ifrn.edu.br</a>	7.6	11	1	3
RN	(UFRN) <a href="http://www.ufrn.br">www.ufrn.br</a>	3.5			
RN	(UFERSA) <a href="http://www2.ufersa.edu.br">www2.ufersa.edu.br</a>	5.0	13	3	5
RO	(UNIR) <a href="http://www.unir.br">www.unir.br</a>	4.1	14	3	2
RO	(IFRO) <a href="http://www.ifro.edu.br">www.ifro.edu.br</a>	3.6	15	3	3
RR	(IFRR) <a href="http://www.ifrr.edu.br">www.ifrr.edu.br</a>	4.9	15	4	5
RR	(UFRR) <a href="http://http://ufrr.br">http://ufrr.br</a>	4.8	15	4	5
RS	(UFCSPA) <a href="http://www.ufcspa.edu.br">www.ufcspa.edu.br</a>	5.0	16	2	2
RS	(UNIPAMPA) <a href="http://www.unipampa.edu.br">www.unipampa.edu.br</a>	6.4	14	2	2
RS	(IFRS) <a href="http://www.ifrs.edu.br">www.ifrs.edu.br</a>	5.9	14	2	3
RS	(IFFARROUPILHA) <a href="http://www.iffarroupilha.edu.br">www.iffarroupilha.edu.br</a>	5.4	17	1	3
RS	(IFSUL) <a href="http://www.ifsul.edu.br">www.ifsul.edu.br</a>	4.8	21	2	2
RS	(UFPEL) <a href="http://www2.ufpel.edu.br">www2.ufpel.edu.br</a>	4.1	14	1	2
RS	(UFMS) <a href="http://www.ufms.br">www.ufms.br</a>	5.8	10	5	5
RS	(FURG) <a href="http://www.furg.br">www.furg.br</a>	2.9	17	7	2
RS	(UFRGS) <a href="http://www.ufrgs.br">www.ufrgs.br</a>	4.4	14	3	3

SC	(IFCATARINENSE) ifc.edu.br	4.8	14	1	5
SC	(IFSC) www.ifsc.edu.br	3.5	21	6	6
SC	(UFFS) www.uffs.edu.br	3.3	17	3	3
SC	(UFSC) http://ufsc.br	5.8	7	1	0
SE	(IFS) www.ifs.edu.br	5.7	18	5	2
SE	(UFS) www.ufs.br	4.7	14	3	2
SP	(UFABC) www.ufabc.edu.br	3.9	19	5	3
SP	(IFSP) www.ifsp.edu.br	4.7	17	5	4
SP	(ITA) www.ita.br	6.4	11	0	3
SP	(UFSCAR) www.ufscar.br	4.1	16	2	1
SP	(UNIFESP) www.unifesp.br	4.8	13	4	4
TO	(UFT) www.uft.edu.br	4.4	14	3	3
TO	(IFTO) www.ifto.edu.br	3.3	18	5	2

## A.2 Categoria: e-Commerce

Website	Índice	AccessMonitor		
		Erros   Avisos		
		A	AA	AAA
www.shopfato.com.br	6.3	13	3	0
www.americanas.com.br	5.1	11	5	2
www.fujioka.com.br	6.7	7	0	0
www.saraiva.com.br	4.3	16	4	4
www.mercadolivre.com.br	4.8	11	2	3
www.dafiti.com.br	3.8	17	5	3
www.magazineluiza.com.br	4.3	13	2	2
www.submarino.com.br	4.7	13	4	4
www.walmart.com.br	4.3	16	3	3
www.netshoes.com.br	4.7	13	2	5
ww.buscape.com.br	4.7	13	2	5
www.fastshop.com.br	6.1	7	1	0
www.ricardoeletro.com.br	5.5	6	1	0
www.colombo.com.br	3.5	16	5	3
www.marisa.com.br	3.3	17	4	3

www.tokstok.com.br	6.1	7	1	0
www.kalunga.com.br	5.5	6	1	0
www.onofre.com.br	3.3	20	3	1
www.voegol.com.br	4.1	16	2	2
www.drogariasantamarta.com.br	4.2	13	1	1
www.hipermoreira.com.br	3.5	13	2	3
www.dellapanificadora.com.br	3.1	17	4	1
www.centauro.com.br	3.2	20	6	5
www.natura.com.br	3.4	19	3	4
www.oboticario.com.br	3.6	18	1	4
www.loja.havaianas.com.br	4.7	14	2	0
www.alobebe.com.br	3.7	15	4	6
www.cobasi.com.br	3.4	18	4	4
www.myshopbrasil.com.br	5.9	13	1	3
www.cea.com.br	4.4	15	0	3
www.paodeacucar.com.br	3.2	19	4	4
www.decolar.com	3.5	16	3	3
www.amazon.com.br	3.9	16	5	5
www.hotelurbano.com.br	4.8	13	2	2
www.livrariacultura.com.br	3.3	18	4	4
www.loja.electrolux.com.br	3.8	14	1	3
www.bluetree.com.br	3.4	15	4	2
www.shop2gether.com.br	5.4	11	3	0
www.assine.abril.com.br	3.4	14	4	3
ipanema.lojagrendene.com.br	4.1	14	5	3
www.fundacaodorina.org.br	6.6	12	1	1
loja.bridgestone.com.br	4.0	18	2	3

### A.3 Categoria: Entretenimento

Website	Índice	AccessMonitor		
		Erros   Avisos		
		A	AA	AAA
www.legendasonora.com.br	6.5	10	4	4

www.midiace.com.br	6.1	10	0	2
www.youtube.com.br	6.0	10	1	3
www.msn.com.br	4.7	13	2	3
www.globo.com	4.3	15	0	3
www.r7.com	3.7	17	4	3
www.aliexpress.com.br	5.0	15	3	5
www.terra.com.br	6.9	7	1	3
www.maissentidos.org.br	8.0	9	2	3
www.ig.com.br	3.9	16	4	4
www.linkedin.com	6.3	10	1	2
www.netflix.com.br	4.3	14	0	2
www.uol.com.br	3.7	18	1	3
www.flickr.com.br	4.7	12	5	5
www.about.com.br	5.1	14	2	5
www.forbes.com.br	3.7	14	5	4

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

---

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), de uma pesquisa. Meu nome é **Tiago do Carmo Nogueira**, sou aluno do Programa de Mestrado em Ciência da Computação da Universidade Federal de Goiás.

A presente pesquisa está sendo realizada como parte de uma dissertação de mestrado em Ciência da Computação. Tem como objetivo investigar as dificuldades e similaridades na Experiência de Usuários cegos e videntes (que enxergam) nas novas tendências na Web.

Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável, **Tiago do Carmo Nogueira** por e-mail: [tiago.nogueira@bag.ifmt.edu.br](mailto:tiago.nogueira@bag.ifmt.edu.br). Em casos de dúvidas sobre os seus direitos como participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás**, nos telefones: **3521-1075** ou **3521-1076**.

### CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO DA PESQUISA

Eu entendo que as informações e gravações são apenas para fins de investigação e que o meu nome e imagem não vai ser usado para qualquer outra finalidade. Eu renuncio quaisquer direitos sobre as gravações e entendo que as gravações podem ser copiadas e usadas apenas para esta pesquisa.

Eu compreendo que a participação neste estudo é voluntária e eu concordo em levantar imediatamente quaisquer preocupações ou desconforto durante as tarefas proposta pela pesquisa com o(s) pesquisador responsável.

Por favor, assine abaixo para indicar que você leu e entendeu as informações neste formulário e que quaisquer dúvidas que possa ter sobre a sessão foram respondidas.

---

Participante da Pesquisa

---

## Questionário de Identificação dos Sujeitos de Pesquisa

---

Cegueira Total (congenita)( ) Cegueira Total (adquirida)( ) Usuário (vidente)( )

---

### Informações Pessoais

01. Nome completo?

02. Data de nascimento?

03. Qual seu sexo?

### Informações Educacionais

04. Qual seu grau de instrução? Em que ano terminou?

05. Se 3º grau, qual nome do curso? Quando ingressou?

### Experiência Profissional

06. Qual sua profissão?

07. Há quanto tempo se encontra nessa profissão?

- ( ) Menos de 1 ano.
- ( ) Entre 1 ano a 2 anos.
- ( ) Entre 2 anos a 4 anos.
- ( ) Mais de 4 anos.

### Experiência Computacional

08. Há quanto tempo você utiliza computador?

- ( ) Menos de 1 ano.
- ( ) Entre 1 ano a 2 anos.
- ( ) Entre 2 anos a 4 anos.

Mais de 4 anos.

09. Em que local você utiliza computador? (Pode marcar mais de uma opção).

Casa.

Trabalho

Escola.

Outros?

10. Em média, quantas horas por semana você utiliza o computador?

Menos de 2 horas.

Entre 2 a 5 horas

Entre 5 a 10 horas.

Mais de 10 horas.

11. Já envolveu em algum projeto de usabilidade/acessibilidade?

Sim.

Não.

12. Já participou de algum teste de usabilidade? Se sim, qual tipo de site você acessou?

13. Qual ferramenta assistiva tem costume de usar?



## Questionário PANAS (UX)

Identificação da Avaliação						
Aplicação:	<input type="checkbox"/> S01	<input type="checkbox"/> S02	<input type="checkbox"/> S03	<input type="checkbox"/> S04	<input type="checkbox"/> S05	<input type="checkbox"/> S06

Por favor, marque com um <b>X</b> aquela opção que melhor expressar seus sentimentos no exato momento em que você lê as frases. Seja o mais sincero possível, e lembre-se de que não existe resposta certa ou errada.	Muito pouco ou nada	Um pouco	Moderadamente	Muito	Excessivamente
	01. Sinto-me interessado(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02. Sinto-me irritado(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03. Sinto-me angustiado(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04. Sinto-me em "estado de alerta"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05. Sinto-me animado(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06. Sinto-me envergonhado(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07. Sinto-me transtornado(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08. Sinto-me inspirado(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09. Sinto-me seguro(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Sinto-me nervoso(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Sinto-me culpado(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Sinto-me determinado(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Sinto-me assustado(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Sinto-me atento(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Sinto-me hostil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Sinto-me tenso(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Sinto-me entusiasmado(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Sinto-me dinâmico(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Sinto-me orgulhoso(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Sinto-me amedrontado(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

---

## Questionário de Usabilidade

---

Identificação da Avaliação						
Aplicação:	<input type="checkbox"/> S01	<input type="checkbox"/> S02	<input type="checkbox"/> S03	<input type="checkbox"/> S04	<input type="checkbox"/> S05	<input type="checkbox"/> S06

### Questões de verificação de entendimento

1. Qual é o propósito do site?

### Utilidade, Satisfação e Facilidade de Uso

2. No geral, qual a facilidade de uso do site?

- Muito difícil
- Difícil
- Mais ou menos
- Fácil
- Muito fácil

3. A demanda de esforço foi?

- Muito baixo
- Baixo
- Médio
- Alto
- Muito alto

4. Na sua opinião, como está a organização das informações?

- Muito ruim
- Ruim
- Razoável
- Boa
- Muito boa

5. As informações estavam acessíveis?

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem concordo e nem discordo

- Concordo
- Concordo totalmente
- 6. A quantidade de informação foi suficiente?
  - De forma alguma
  - Não muito
  - Mais ou menos
  - Muito
  - Extremamente
- 7. Como está o layout das telas?
  - Muito confuso
  - Confuso
  - Nem confuso e nem claro
  - Claro
  - Muito claro
- 8. Nomenclatura dos links?
  - Muito confuso
  - Confuso
  - Nem confuso e nem claro
  - Claro
  - Muito claro
- 9. Assimilação das informações?
  - Muito difícil
  - Difícil
  - Mais ou menos
  - Fácil
  - Muito fácil
- 10. É fácil lembrar onde estão as coisas?
  - Muito difícil
  - Difícil
  - Mais ou menos
  - Fácil
  - Muito fácil

#### **Atributos de Usabilidade I**

- 11. Grau de satisfação ao tempo da realização das tarefas?
  - Insatisfeito
  - Pouco satisfeito
  - Nem satisfeito e nem insatisfeito
  - Satisfeito

- Muito satisfeito
12. No geral, a realização do teste foi?
- Monótona
- Um pouco monótona
- Nem monótona e nem interessante
- Interessante
- Muito interessante
13. Acha que os sites foram pensados para quem acessa pela primeira vez?
- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem discordo e nem concordo
- Concordo
- Concordo totalmente
14. Atalhos?
- Extremamente suficiente
- Suficiente
- Nem suficiente e nem insuficiente
- Insuficiente
- Extremamente insuficiente
15. Erros de navegação são fáceis de corrigir?
- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem discordo e nem concordo
- Concordo
- Concordo totalmente

### **Atributos de Usabilidade II**

16. Você encontra a informação que deseja?
- Facilmente
- Com pouca dificuldade
- Com muita dificuldade
- Não encontro
17. Em algum momento durante a navegação o site perdeu sua identidade, isto é, você teve a sensação de estar em outro site?
- Não
- Sim
18. Alguma dificuldade para ler o conteúdo do site? Se a resposta for sim, quais foram às dificuldades encontradas?
- Não

Sim

19. Alguma dificuldade para identificar algum elemento do site? Se a resposta for sim, quais foram às dificuldades encontradas?

Não

Sim

20. Você se identifica com a linguagem do site?

Não

Sim

21. Você encontrou dificuldades para navegar pelo site? Se a resposta for sim, quais foram às dificuldades encontradas?

Não

Sim

22. Qual das tarefas você considera que foi a mais fácil?

23. Em qual das tarefas você sentiu mais dificuldades? Por que?

24. Você usou alguma ferramenta de pesquisa? Se a resposta for sim, qual é o nome da ferramenta?

Não

Sim

24. Na sua opinião, quais as principais qualidades deste site? (Aspectos positivos).

25. Na sua opinião, quais os principais defeitos deste site? (Aspectos negativos).

#### AO FINAL

1. Diante do teste realizado, na sua opinião qual o melhor site dentre os visitados? Explique.

2. E qual o pior site? Explique.

# Desempenho dos Usuários

## G.1 Categoria: Educação

Suj	Educação											
	S01 (Responsivo)						S02 (Não Responsivo)					
	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3	Tarefa 4	Tarefa 5	Tarefa 6	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3	Tarefa 4	Tarefa 5	Tarefa 6
01	00:21	03:39	02:53	03:31	04:32	24:25	00:35	01:52	00:31	01:50	02:08	00:25
02	00:12	02:05	01:34	02:08	02:41	00:56	00:45	02:07	04:44	02:51	01:34	02:07
03	01:09	10:22	04:03	02:53	03:42	00:23	00:50	05:00	05:08	01:24	01:53	00:27
04	00:58	02:31	01:40	02:06	02:16	01:01	03:06	01:40	01:05	01:01	01:28	03:39
05	00:43	03:58	06:12	01:51	02:10	05:04	01:10	06:41	03:29	01:10	00:41	00:25
06	02:12	00:47	05:30	01:51	01:51	01:38	02:51	01:10	02:13	01:23	01:35	01:11
07	01:10	05:07	09:22	07:45	04:21	01:25	00:57	04:11	02:06	02:48	01:18	05:07
08	00:07	04:12	03:23	05:33	02:47	01:06	01:17	01:41	02:07	05:16	00:53	02:53
09	01:54	01:29	01:16	09:00	04:51	02:00	01:42	05:16	02:42	04:08	01:00	06:39
10	00:09	02:48	03:04	00:54	01:05	00:23	00:06	01:21	01:13	02:11	01:20	01:04
12	00:15	02:48	02:19	03:43	05:43	00:24	00:04	00:34	02:06	01:00	00:15	01:47
13	00:19	01:19	01:22	00:38	00:42	00:37	00:09	01:24	00:44	04:08	00:11	00:20
14	00:06	01:09	01:50	01:37	00:14	00:15	00:04	00:22	01:03	00:43	00:16	00:33
15	00:06	02:22	03:11	00:24	00:09	02:11	00:03	00:39	00:30	00:19	00:19	01:55
16	00:12	02:00	03:37	05:26	00:30	00:12	00:03	01:35	00:22	00:32	01:52	01:21
17	00:55	00:31	01:21	01:01	00:20	00:19	00:19	00:43	02:45	00:54	00:19	00:14
18	00:21	02:06	02:02	01:54	00:16	00:46	00:11	00:35	00:39	00:56	01:54	00:23
19	00:06	00:50	00:31	00:29	03:08	00:17	00:26	00:23	00:52	02:00	00:22	00:46

## G.2 Categoria: e-Commerce

Suj	e-Commerce											
	S03 (Responsivo)						S04 (Não Responsivo)					
	Tarefa 7	Tarefa 8	Tarefa 9	Tarefa 10	Tarefa 11	Tarefa 12	Tarefa 7	Tarefa 8	Tarefa 9	Tarefa 10	Tarefa 11	Tarefa 12
01	05:43	04:54	02:20	00:29	05:37	04:53	00:22	06:34	00:15	02:00	01:05	00:19
02	04:08	05:28	01:36	01:45	06:14	00:28	01:17	02:22	01:28	01:54	01:07	00:18
03	15:14	04:45	00:27	09:37	05:02	02:16	00:17	08:16	00:09	03:24	01:41	00:09
04	02:06	03:26	05:53	07:23	01:28	02:47	03:09	01:44	01:08	00:59	02:20	00:14
05	00:57	11:42	01:32	00:56	20:18	03:50	00:45	04:47	00:16	04:12	03:21	00:17
06	01:05	04:25	01:04	03:32	02:22	03:12	01:28	02:13	00:53	04:40	02:22	00:18
07	04:37	10:34	00:55	06:42	08:57	06:24	00:45	02:22	01:35	06:44	03:18	00:20
08	00:34	01:58	01:33	00:40	01:18	03:45	00:20	00:48	00:16	02:16	00:45	00:19
09	05:11	08:06	08:40	07:12	09:36	04:15	05:50	06:20	01:35	03:12	09:41	02:15
10	00:09	00:33	00:06	00:36	00:31	00:21	00:06	00:19	00:07	00:44	00:11	00:12
12	00:15	00:37	00:06	01:41	00:36	00:23	00:09	00:18	00:09	01:24	00:38	00:10
13	00:09	00:18	00:07	00:54	00:19	00:14	00:08	00:34	00:12	01:04	00:09	00:02
14	00:17	00:18	00:18	00:05	00:26	00:26	00:09	00:15	00:10	00:23	00:14	00:04
15	00:08	00:24	00:08	00:03	00:07	00:17	00:04	00:09	00:05	00:14	00:16	00:07
16	00:09	00:19	00:07	04:05	00:29	00:23	00:26	00:18	00:11	01:45	00:07	00:02
17	00:12	00:23	00:06	00:48	00:30	00:21	00:06	00:13	00:09	00:23	00:13	00:01
18	00:17	00:17	00:10	00:07	00:30	00:11	00:14	00:09	00:15	00:39	00:11	00:04
19	00:08	00:21	00:06	00:07	00:23	00:21	00:05	00:05	01:54	00:01	00:06	00:06

Amostra dos participantes: usuários 01 a 09 (cegos); usuários 10 a 18 (videntes - que enxergam).

### G.3 Categoria: Entretenimento

Suj	Entretenimento																																																																																																																																																																																																																																						
	S05 (Responsivo)									S06 (Não Responsivo)																																																																																																																																																																																																																													
	Tarefa 13	Tarefa 14	Tarefa 15	Tarefa 16	Tarefa 17	Tarefa 18	Tarefa 13	Tarefa 14	Tarefa 15	Tarefa 16	Tarefa 17	Tarefa 18	Tarefa 13	Tarefa 14	Tarefa 15	Tarefa 16	Tarefa 17	Tarefa 18																																																																																																																																																																																																																					
01	00:16	04:45	04:30	00:23	01:47	01:32	01:00	01:07	00:23	02:55	00:23	02:29	00:51	02	00:11	01:43	02:42	00:35	02:47	02:04	01:07	00:45	01:10	03	00:28	02:02	00:50	01:06	01:46	01:59	01:37	01:06	00:47	01:47	00:58	01:39	04	02:38	01:51	02:26	01:13	02:21	02:52	01:38	01:58	00:36	00:35	01:05	01:48	05	00:51	06:18	04:29	00:53	05:57	04:27	03:25	03:46	02:14	00:25	00:41	03:25	06	01:26	02:31	00:51	02:35	01:41	03:51	01:19	02:26	01:23	00:27	00:25	02:03	07	00:21	05:22	03:33	02:31	04:37	04:19	01:16	03:33	01:56	06:16	02:05	01:39	08	00:11	02:24	00:39	00:27	01:18	00:37	01:03	04:53	00:29	00:24	01:30	01:02	09	01:44	07:41	01:44	03:53	02:19	03:26	05:54	01:45	02:32	01:17	00:49	02:52	10	00:07	00:48	00:29	01:04	00:06	00:45	00:05	01:39	00:28	00:25	00:45	01:00	11	00:07	00:36	00:09	00:22	00:06	00:40	00:06	00:37	00:36	00:16	00:28	00:47	12	00:06	00:38	00:25	00:20	00:06	00:26	00:07	00:55	00:20	00:12	00:39	00:30	13	00:12	00:33	00:19	00:28	00:08	00:45	00:10	01:13	00:36	00:16	00:35	01:57	14	00:10	00:38	00:21	00:25	00:07	00:34	00:06	00:47	00:27	00:23	00:31	00:58	15	00:10	00:40	00:47	02:01	00:15	00:37	00:08	01:04	00:17	00:14	00:30	01:08	16	00:09	00:45	00:20	00:22	00:07	00:37	00:10	01:07	00:26	00:11	00:27	00:47	17	00:09	00:45	00:22	00:20	00:58	00:49	00:07	01:28	00:26	00:19	01:25	00:33	18	00:13	00:37	00:16	00:14	00:10	00:35	00:44	01:16	00:21	00:24	00:25	00:47

Amostra dos participantes: usuários 01 a 09 (cegos); usuários 10 a 18 (videntes - que enxergam).