

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Cíntia Costa Kulpa

**SISTEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE DIRETRIZES NO
DESIGN DE INTERFACES GRÁFICAS EM TABLET PCs VOLTADAS A
USUÁRIOS TÍPICOS**

Porto Alegre

2017

Cíntia Costa Kulpa

**Sistemática para o Desenvolvimento de Diretrizes no Design de Interfaces Gráficas em
Tablet PCs voltadas a Usuários Típicos**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção, na área de concentração em Sistemas de Produção.

Orientador: Fernando Gonçalves Amaral, Dr.

Porto Alegre

2017

Cínthia Costa Kulpa

**Sistemática para o Desenvolvimento de Diretrizes no Design de Interfaces Gráficas em
Tablet PCs voltadas a Usuários Típicos**

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Orientador Fernando Gonçalves Amaral, Dr.

Orientador PPGEP/UFRGS

Prof. Flávio Samson Fogliatto

Coordenador PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Professora Gabriela Zubaran de Azevedo Pizzato, Dr^a. (PPGDesign/UFRGS)

Professor Celso Carnos Scaletsky, *Ph.D.* (PPGDesign/UNISINOS)

Professor José Guilherme da Silva Santa Rosa, Dr. (PPGDesign/UFRN)

AGRADECIMENTOS

Agradecer às pessoas que de alguma forma me ajudaram a conquistar este título, é um ritual pelo qual desejo passar com todo meu coração, apesar de saber que a palavra “Obrigada” significa tão pouco em relação à gratidão que sinto. Foi um longo percurso, intenso e cheio de desafios, alguns de ordem acadêmica e outros de ordem pessoal. Porém, todos eles me fizeram chegar onde estou, enxergar a vida de outra forma e estar preparada para outros desafios. Percebo que esse é o sentido de tudo, olhar para trás e entender o caminho como transitório, as pessoas como definitivas e o aprendizado como transformador.

Em primeiro lugar, obrigada ao meu Orientador Dr Fernando Amaral, pela oportunidade de realizar esta pesquisa, pelas conversas esclarecedoras, pelas ideias convincentes.

Obrigada aos professores membros da banca: Gabriela Zubaran, Celso Scaletsky e José Guilherme Santa Rosa, pelas sugestões e contribuições no enriquecimento desta pesquisa.

Obrigada de coração aos colaboradores da pesquisa: Alexandre Boniatti, Anderson Dallagnol, Ariane Bernardes, Arneida Coutinho, Cristiano Sarmento, Daiane Cardoso, Eluza Pinheiro, Everaldo Carniel, Felipe Mianes, Felipe Viaro, Fernanda Lobato, Fernando Bruno, Maicon Tadler, Maira Cordeiro, Mariana Baiarle, Marinez Lorenz, Reinaldo Ferraz e Renan Magnus. Vocês fizeram minha pesquisa ser possível de realizar.

Obrigada às Associações: ADEVIC, FADERS, ACERGS, ao Núcleo INCLUIR - UFRGS e ao IFRS Ações Inclusivas, pela indicação de pessoas e divulgação da minha pesquisa.

Obrigada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, em especial aos professores, pelos ensinamentos preciosos que souberam transmitir e ao pessoal da Secretaria, pela ajuda frequente. Obrigada aos meus colegas de aulas que foram sempre bons parceiros.

Obrigada ao meu marido Felipe, por ter sido meu amigo, acreditando nas minhas ideologias, caminhando comigo neste percurso e segurando minha mão nos momentos mais difíceis. E acreditem, foram muitos! Obrigada à minha filha Mariana, pelo amor e respeito e pelas palavras sábias. Obrigada aos meus pais, Neca e Orion, à minha família de Curitiba: César e Reggiani, Leonardo e Eliane; e à minha família daqui: Viviane e Edgar, Taiane e Daniel, Talissa e Lorenzo. Vocês me inspiram a seguir sempre em frente.

Obrigada às minhas amigas sinceras que me ajudaram em vários momentos: Eluza Pinheiro, Patrícia Hartmann, Lauren Carus e Suzana Sá. Muito bom ter vocês na minha vida.

Obrigada a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho se realizasse. Obrigada a DEUS, por estar sempre ao meu lado.

RESUMO

A evolução das tecnologias móveis ampliou significativamente a possibilidade de inclusão digital das pessoas com deficiências em geral, permitindo a interação sem as barreiras de espaço e tempo. Dentre estas novas tecnologias está o tablet PC, considerado atualmente a tecnologia móvel mais implementada em instituições de ensino do mundo, devido à sua ampla capacidade de interatividade, flexibilidade, mobilidade, navegação pelos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), e acessibilidade de diferentes perfis de usuários. Entretanto, a maioria dos usuários com baixa visão (BV) tem encontrado dificuldades em navegar nos AVAs por meio desta tecnologia, tendo que fazer uso de Tecnologias Assistivas voltadas para os cegos. Muito embora as diretrizes utilizadas para a construção destas Interfaces Gráficas do Usuário (GUIs) baseiem-se nos preceitos do W3C e do Design Universal, este fato pode prejudicar sua condição, gerar frustração e, conseqüentemente, resultar na sua exclusão digital. Com isso, o objetivo desta pesquisa é melhorar as condições de usabilidade dos AVAs no tablet PC, através de uma sistemática estruturada que forneça diretrizes capazes de orientar os desenvolvedores a criarem GUIs pensando no usuário com BV. A metodologia utilizada baseou-se no AVA Moodle como cenário de uso para o estudo de caso, foi realizada em três etapas que incluíram especialistas web, assim como usuários com BV, levando ao desenvolvimento da sistemática. Como resultado final da sua validação, tem-se um Guia de Diretrizes voltado para a construção de GUIs acessíveis aos usuários com BV, no tablet PC. Conclui-se que esta sistemática possibilita ao desenvolvedor agrupar e conceber suas próprias recomendações, em forma de guia de diretrizes, capazes de orientá-lo no incremento de interfaces voltadas especificamente para um usuário típico definido, independente do cenário de uso estabelecido. Refletindo, desta forma, na garantia e qualidade de acesso deste usuário, e permitindo a melhoria do processo de implementação de projetos pelo desenvolvedor.

Palavras-chave: IHC, Tablet PC, Baixa Visão, AVA, Sistemática.

ABSTRACT

The evolution of mobile technologies has significantly broadened the digital inclusion possibility for persons with general disabilities, by providing interaction with no space and time barrier constraints. Among these new technologies, the Tablet PCs are currently deemed the most widely implemented mobile technology in teaching institutions worldwide due to their wide capacity of interactivity, flexibility, mobility, browsing through Virtual Learning Environments (VLEs), and accessibility to different user profiles. However, most Low Vision (LV) users have faced difficulties to browse through VLEs by means of this technology and must resort to Assistive Technologies aimed at blind persons. Although the guidelines employed for the construction of those Graphic User Interfaces (GUIs) are founded on the precepts of W3C and Universal Design, this fact may harm their condition, generate frustration and, consequently, result in their digital exclusion. This way, the objective of this research is to improve the VLE usability conditions on Tablet PCs through a structured systematic to provide guidelines capable of instructing developers to create GUIs with LV users in mind. The methodology employed is based on the VLE Moodle as the scenery used for the case study, was carried out in three stages and included Web experts as well as LV users, leading to the development of the systematic. As an end result of its validation, there is a Guidelines Guide aimed at the construction of GUIs that are accessible to LV users on Tablet PCs. It has been concluded that this systematic allows developers to group up and conceive their own recommendations in the form of a guidelines guide that are capable of instructing them in incrementing interfaces specifically aimed at a defined typical users regardless of the established scenery of use. This way, it would reflect as an access guarantee and quality for those users, and allow for improvements to the project implementation process by developers.

Keywords: HCI, Tablet PC, Low Vision, VLE, Systematic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Interface Gráfica do Usuário.....	24
Figura 2: Exemplo de <i>Layout</i>	27
Figura 3: Cores RGB.	31
Figura 4: Destaque Com o Vermelho.	32
Figura 5: Luminosidade das Cores.	32
Figura 6: Cores Complementares.	32
Figura 7: Percepção dos Contrastes.....	33
Figura 8: <i>Framework</i> sobre a IHC.....	39
Figura 9: Erro de Interpretação dos Usuários.....	42
Figura 10: Escala de Snellen.	80
Figura 11: Metodologia de Pesquisa	113
Figura 12: Pesquisa sobre o código CID 10 para cada doença.....	115
Figura 13: Atributos definidos na Plataforma.	130
Figura 14: GUI Inicial do Moodle Acadêmico.....	135
Figura 15: GUI Inicial do Usuário.....	136
Figura 16: GUI Principal do Curso.	139
Figura 17: GUI Perfil do Usuário.	140
Figura 18: GUI Notas.	141
Figura 19: GUI Mensagens.	142
Figura 21: GUI Participantes.....	145
Figura 22: GUI Calendário.....	146
Figura 23: Imagens relacionadas aos problemas de contraste.....	161
Figura 24: Imagens relacionadas aos problemas de ampliação.	162
Figura 25: Imagens relacionadas aos problemas de ampliação.	162
Figura 26: Imagens relacionadas aos problemas de <i>links</i> de navegação.	163
Figura 27: Imagens relacionadas aos problemas de vocabulário.	163
Figura 28: Imagens relacionadas aos problemas de Vocabulário.....	164
Figura 29: Imagens relacionadas aos problemas de navegação.	164
Figura 30: Imagem relacionada ao problema de navegação.	165
Figura 31: Imagem relacionada ao problema de <i>feedback</i>	165
Figura 32: Imagens relacionadas ao problema de <i>layout</i>	166
Figura 33: Imagens relacionadas ao problema de prevenção de erros.	167
Figura 34: Imagem relacionada ao problema de consistência - Fontes pequenas.....	167

Figura 35: Imagem relacionada ao problema de consistência - Acessibilidade.....	168
Figura 36: Página Inicial do Moodle no Tablet PC.....	172
Figura 37: Contraste do fundo cinza e botões brancos.....	173
Figura 38: Ícones dos botões do <i>menu</i> de navegação.....	175
Figura 39: Páginas Orientações e Dúvidas Frequentes.	176
Figura 40: Mudar para tema padrão.	178
Figura 41: Formulário de <i>Login</i>	181
Figura 42: Contraste de fundo amarelo com letras em preto.....	182
Figura 43: Apresentação dos nomes dos cursos e dos professores.....	184
Figura 44: Falta de legenda das imagens.....	187
Figura 45: <i>Tag Cloud</i> de palavras.....	189
Figura 46: Inicial do Moodle, Inicial do Usuário e Principal do Curso.	199
Figura 47: GUI Inicial do Moodle: espaçamento, cores e tipografia.	201
Figura 48: Barra de acessibilidade do Moodle.	203
Figura 49: Marca do Moodle Acadêmico.....	204
Figura 50: Formulários de <i>login</i> da página inicial do Moodle.	205
Figura 51: Portal brasil.gov.br.....	205
Figura 52: <i>Wireframe</i> da página Inicial do Moodle.	207
Figura 53: Protótipo da página Inicial do Moodle.....	208
Figura 54: Diferentes padrões de <i>links</i> - Inicial do Moodle.	209
Figura 55: Diferentes padrões de <i>links</i> - Inicial do Usuário.....	209
Figura 56: Diretrizes separadas por cores.....	211
Figura 57: Bloco de Acessibilidade.....	212
Figura 58: Perfil do Usuário na tela Principal do Curso.	213
Figura 59: Imagem do perfil do Facebook.	214
Figura 60: Sistemática para o Desenvolvimento de Diretrizes no Design de GUIs voltadas ao Usuário Típico.....	236

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Técnicas de Inspeção e de Teste de Usabilidade.....	56
Quadro 2: WCAG 2.0 da W3C.....	69
Quadro 3: 7 Princípios do Design Universal.....	71
Quadro 4: Perguntas do Questionário Prévio.....	106
Quadro 5: Etapas da Descrição do Contexto.....	107
Quadro 6: Inspeção de Usabilidade por <i>Checklist</i>	109
Quadro 7: Ensaio de Interação com <i>Thinking Aloud Protocol</i>	110
Quadro 8: Grupo Focal com Prototipagem de Baixa-Precisão.....	112
Quadro 9: Classificação ICD-9-CM.....	116
Quadro 10: Informações sobre os sujeitos da pesquisa.....	117
Quadro 11: CID 10 / Diagnósticos / Quantas vezes foi citado.....	118
Quadro 12: Características da Visão junto à Visão Funcional.....	119
Quadro 13: Questão 05 do Questionário Prévio.....	120
Quadro 14: Questão 07 do Questionário Prévio.....	122
Quadro 15: Questões 08 e 09 do Questionário Prévio.....	123
Quadro 16: Questão 04 do Questionário Prévio.....	126
Quadro 17: Questão 06 do Questionário Prévio.....	127
Quadro 18: Descrição dos Usuários do Moodle.....	131
Quadro 19: Recursos e Atividades do Moodle.....	132
Quadro 20: Descrição dos Usuários do Moodle Acadêmico.....	133
Quadro 21: Páginas Principais do Perfil Aluno - Moodle Acadêmico.....	134
Quadro 22: Elementos Gerais da GUI Inicial do Moodle Acadêmico.....	134
Quadro 23: Elementos Gerais da GUI Inicial do Usuário.....	135
Quadro 24: Elementos Gerais da GUI Principal do Curso.....	138
Quadro 25: Elementos Gerais da GUI Perfil do Usuário.....	140
Quadro 26: Elementos Gerais da GUI Notas.....	141
Quadro 27: Elementos Gerais da GUI Mensagens.....	142
Quadro 28: Elementos Gerais da GUI Preferências.....	143
Quadro 29: Elementos Gerais da GUI Participantes.....	144
Quadro 30: Elementos Gerais da GUI Calendário.....	146
Quadro 31: Elementos Gerais + Páginas.....	148
Quadro 32: Sujeitos da Pesquisa - Avaliação do Grau de Importância.....	149
Quadro 33: Resultados da Avaliação do Grau de Importância - Sujeitos da Pesquisa.....	150

Quadro 34: Elementos por Categoria Funcional.	151
Quadro 35: Dados dos Especialistas.....	153
Quadro 36: Lista de Diretrizes por Elemento Geral - pelos Especialistas.....	154
Quadro 37: Dados dos Especialistas - Inspeção de Usabilidade por <i>Checklist</i>	158
Quadro 38: Compêndio do <i>Checklist</i> do MWB P 1.0 + WCAG 2.0 - pelos Especialistas. ...	159
Quadro 39: Compêndio do <i>Checklist</i> das Heurísticas de Usabilidade - pelos Especialistas..	160
Quadro 40: Perguntas sobre Problemas Apontados e suas Categorias Funcionais.	169
Quadro 41: Dados dos Sujeitos para Ensaio de Interação.	170
Quadro 42: Tabela de Diagnósticos por Questão pelos Sujeitos da Pesquisa.	191
Quadro 43: Guia de Recomendações com foco nos Usuários com Baixa Visão	196
Quadro 44: Especialistas do Mini Grupo Focal.....	197
Quadro 45: Triangulação dos Resultados com os Especialistas.....	222
Quadro 46: Continuação - Triangulação dos Resultados com os Especialistas.	223
Quadro 47: Validação das diretrizes - pelos Especialistas.	225
Quadro 48: Guia de Diretrizes Validadas pelo Grupo Focal dos Especialistas.....	229
Quadro 49: Etapas da Sistemática	232
Quadro 50: WCAG 2.0 + MWBP 1.0 do W3C.....	255
Quadro 51: MWABP do W3C	256

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1 - Questionário Prévio	257
Apêndice 2 - Termo de Consentimento	258
Apêndice 3 - Continuação - Termo de Consentimento	259
Apêndice 4 - E-mail para Adevic	260
Apêndice 5 - E-mail para Incluir	261
Apêndice 6 - E-mail para Faders	262
Apêndice 7 - Questionário Prévio - Sujeito 01	263
Apêndice 8 - Questionário Prévio - Sujeito 02	264
Apêndice 9 - Questionário Prévio - Sujeito 03	266
Apêndice 10 - Questionário Prévio - Sujeito 04	267
Apêndice 11 - Questionário Prévio - Sujeito 05	268
Apêndice 12 - Questionário Prévio - Sujeito 06	269
Apêndice 13 - Questionário Prévio - Sujeito 07	270
Apêndice 14 - Questionário Prévio - Sujeito 08	271
Apêndice 15 - Questionário Prévio - Sujeito 09	272
Apêndice 16 - Questionário Prévio - Sujeito 10	273
Apêndice 17 - Questionário Prévio - Sujeito 11	274
Apêndice 18 - Questionário Prévio - Sujeito 12	276
Apêndice 19 - Glossário dos Elementos Gerais das Páginas	277
Apêndice 20 - Diretrizes por Elemento Geral - Inspeção de Usabilidade	279
Apêndice 21: Listas de Verificação	280
Apêndice 22: Continuação - Lista de Verificação - pelos Especialistas	281
Apêndice 23: Formulário de Preenchimento para Inspeção de Usabilidade	282
Apêndice 24: Ensaio de Interação - Sujeito 01	283
Apêndice 25: Ensaio de Interação - Sujeito 02	286
Apêndice 26: Ensaio de Interação - Sujeito 03	289
Apêndice 27: Ensaio de Interação - Sujeito 04	292
Apêndice 28: Ensaio de Interação - Sujeito 05	295
Apêndice 29: Ensaio de Interação - Sujeito 06	298

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1	255
Anexo 2	256

LISTA DE SIGLAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANSI: American National Standards Association
APP: Aplicações
AVA: Ambiente Virtual de Aprendizagem
BV: Baixa Visão
CB40: Comitê Brasileiro de Acessibilidade
EAD: Educação a Distância
eMAG: Modelo de Acessibilidade
GUI: *Graphical User Interface*
TAs: Tecnologias Assistivas
IHC: Interface Gráfica do Usuário
u-Learning: *Ubiquitous Learning*
MEC: Ministério da Educação, Cultura e Tecnologia
LMS: *Learning Management System*
W3C: *World Wide Web Consortium*
WAI: *Web Accessibility Initiative*
ISO: Organização Internacional para Padronização
OMS: Organização Mundial da Saúde
ONU: Organização das Nações Unidas
UD: *The Center for Universal Design*
MWI: *Mobile Web Initiative*
HAVE: *Haptic Audio Virtual Environment*
SO: Sistema Operacional

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Questão da Pesquisa.....	14
1.2	Objetivos.....	14
1.2.1	Objetivo Geral.....	14
1.2.2	Objetivos Específicos.....	15
1.3	Justificativa e Ineditismo.....	15
1.4	Delimitação.....	19
1.5	Método de Pesquisa.....	19
1.6	Estrutura da Tese.....	21
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
2.1	Interface Gráfica do Usuário.....	23
2.1.1	Elementos da GUI.....	26
2.2	Interação Humano-Computador.....	37
2.2.1	Usabilidade.....	41
2.2.1.1	Heurísticas de Usabilidade.....	44
2.2.1.2	Avaliação da Usabilidade.....	47
2.3	Tecnologias Móveis.....	59
2.3.1	Android.....	62
2.3.2	iOS.....	63
2.4	Acessibilidade.....	66
2.4.1	Design Universal.....	70
2.4.2	Leis Governamentais.....	72
2.4.3	Acessibilidade nos Tablet PCs Android e iOS.....	75
2.4.4	Tecnologias Assistivas Digitais.....	77
2.5	Baixa Visão.....	79
2.5.1	Causas da Baixa Visão.....	83
2.5.2	Tecnologias Assistivas Digitais para a Baixa Visão.....	87
2.6	Ambientes Virtuais de Aprendizagem.....	89
2.6.1	Tecnologias Assistivas Digitais na EAD.....	99
2.7	Considerações sobre a Fundamentação Teórica.....	100
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	105
3.1	Descrição do Contexto.....	105
3.2	Técnicas de Avaliação.....	108
3.3	Estruturação da Sistemática.....	111
4	RESULTADOS.....	114
4.1	Descrição do Contexto.....	114
4.1.1	Questionário Prévio.....	114

4.1.1.1	Usuário Típico	115
4.1.1.2	Cenário de Uso	126
4.1.1.3	Moodle Acadêmico.....	128
4.1.2	Avaliação do Grau de Importância.....	149
4.2	Técnicas de Avaliação	152
4.2.1	Inspeção de Usabilidade por <i>Checklist</i>	152
4.2.1.1	Protocolo de Navegação	168
4.2.2	Ensaio de Interação com <i>Thinking Aloud Protocol</i>	170
4.3	Estruturação da Sistemática	197
4.3.1	Grupo Focal com Prototipagem de Baixa-Precisão.....	197
4.3.1.1	Análise dos Resultados do Grupo Focal	224
5	ESTRUTURA DA SISTEMÁTICA.....	231
5.1	Descrição do Contexto	233
5.2	Técnicas de Avaliação	234
5.3	Validação das Diretrizes	235
6	CONCLUSÕES.....	237
6.1	Relevância Prática da Sistemática.....	237
6.2	Relevância Teórica da Sistemática	240
6.3	Sugestões de Trabalhos Futuros.....	240
	REFERÊNCIAS	242
	APÊNDICES.....	
	ANEXOS.....	

1 INTRODUÇÃO

O uso das tecnologias de informação e comunicação, juntamente com a utilização das ferramentas computacionais, vem proporcionando um aumento nas opções de recursos e estratégias na inclusão digital. Contudo, foi a evolução das tecnologias móveis que ampliou ainda mais esta possibilidade, pois, desta forma, a interação se dá a qualquer hora e em qualquer lugar, sem as limitações do tempo e espaço, uma vez que são ligadas em redes sem fio, integram mobilidade, comunicação e poder de processamento. Por conta disso, ocorreram mudanças significativas nos conceitos de espaço, tempo, interatividade e conectividade. (HASSAN; AL-SADI, 2009).

As tecnologias móveis conduzem à criação de agrupamentos flexíveis de pessoas, sendo que idade e localização se tornam relevantes, pois interagem de acordo com os seus interesses, necessidades e curiosidades. Resultando, assim, em um crescente número de usuários dos ambientes virtuais e na ampliação da diversidade dos seus perfis. (HASSAN; AL-SADI, 2009).

A evolução dessas tecnologias, através do surgimento do dispositivo móvel Tablet PC em 2010, proporcionou um novo paradigma em se tratando de ambiente virtual educacional conhecido por *Ubiquitous Learning* (u-Learning). Este ambiente virtual possui o atrativo de adequar os recursos educacionais aos dispositivos móveis dos alunos com total mobilidade. Com a expansão e massificação destes dispositivos, uma revolução tecnológica passou a se desenhar no mundo influenciando de forma irrevogável a Educação a Distância (EAD). (VOSS et al., 2014).

Desta forma, a EAD se vê contemplada com o acesso à internet, sem a necessidade de imprimir livros e cadernos. Possibilitando, dessa maneira, uma atualização constante do material de estudo, permitindo a portabilidade e conectividade, melhorando e aumentando as interações de aprendizagem para um melhor desempenho, fornecendo opções para alunos com diferentes estilos de aprendizagem, desenvolvendo a cognição tecnológica e aumentando a interatividade entre eles e os professores. (MADAN, 2012).

Junto a esta realidade, a aprendizagem se tornou mais participativa e integrada, tendo momentos presenciais e a distância. As aulas passam a se desenvolver através de projetos colaborativos e de atividades diversificadas, permitindo respeitar os diferentes ritmos e tempos dos alunos. Por causa disso, o professor modifica sua postura e sai do centro de atenção para transitar entre os alunos, orientando individualmente ou em grupo, mesmo em processos de ensino de conteúdos totalmente teóricos. Ademais, os alunos têm mais facilidade em manter os vínculos afetivos e pessoais que fizeram na escola, uma vez que estão sempre conectados virtualmente. (MORAN, 2013).

Em 2015, no Brasil, o Ministério da Educação, Cultura e Tecnologia (MEC), iniciou a aquisição e distribuição gratuita de 600 mil Tablet PCs nas escolas públicas federais, estaduais e municipais, para uso dos professores do ensino médio. O projeto anunciado, “Educação Digital - Política para Computadores Interativos e Tablets”, tem por meta intensificar a utilização das tecnologias de informação e comunicação no que diz respeito ao ensino e aprendizagem, pelos professores e gestores das escolas públicas. (MEC, 2015).

O ministro da Educação afirma que o próximo passo é *“ferramentar 4 milhões de alunos destas escolas com Tablet PCs, pois a educação no Brasil não deve ficar à margem da tecnologia”*. Assim, os professores e escolas públicas terão acesso a conteúdos educacionais através do Portal do Professor do MEC, sendo que estarão disponibilizadas aproximadamente 15 mil aulas criadas por educadores e aprovadas por um comitê editorial do MEC. (MEC, 2015). Estas ações do governo brasileiro reafirmam a disseminação acelerada desta nova tecnologia no ambiente educacional. Nesse contexto, as plataformas educacionais, chamadas de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) ou Learning Management System (LMS), têm a possibilidade tanto de gerenciar, quanto de construir informações e conhecimento online, além de permitir a comunicação assíncrona ou síncrona e imediata. (VOSS et al., 2014).

Contudo, com o crescimento da utilização do Tablet PC para a EAD, são evidenciadas dificuldades na realização de tarefas, ocasionando diminuição da produtividade, perda de dados e até mesmo a total rejeição a esta tecnologia por parte dos usuários. Isso, porque dificilmente estes ambientes preveem, em suas Interfaces Gráficas do Usuário (GUI), a acessibilidade para os usuários levando em conta suas características próprias,

comportamentos, necessidades, linguagens, bem como deficiências e limitações impostas pelo ambiente físico ou pelas barreiras tecnológicas. (NIELSEN, 2011).

Neste sentido, o termo acessibilidade é utilizado para descrever os problemas de usabilidade observados na interação dos usuários com deficiências ou algum tipo de barreira com as tecnologias computacionais. (WINCKLER et al., 2001)

Embora existam estratégias e diretrizes que auxiliem no desenvolvimento de GUIs acessíveis para tecnologias móveis (como é o caso da Web Accessibility Initiative - WAI), é importante a utilização do Design Universal nestas diretrizes e estratégias, a fim de que todos os usuários sejam considerados. Contudo, os projetos baseados no Design Universal não garantem a acessibilidade a todas as pessoas da mesma forma, devido às limitações, dificuldades e diferenças entre os diversos perfis de usuários. Além disso, nem sempre quem se baseia no Design Universal, se utiliza corretamente de suas normas (ABOU-ZAHRA; BREWER; HENRY, 2012).

O censo demográfico brasileiro 2010 (SNPD, 2012) apresentou 24% da população com deficiências em graus de severidade investigadas, sendo que entre as deficiências apontadas, a Baixa Visão (BV) constitui 18,6% da população, ou seja, 35 milhões de brasileiros são diagnosticados pessoas com BV. Reforçando estes dados, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que existam 285 milhões de pessoas no mundo vivendo com BV ou cegueira, dentre os quais, 39 milhões são cegas e 246 milhões tem BV moderada ou grave. (WHO, 2012). Estes dados indicativos evidenciam a importância em se estabelecer diretrizes para o desenvolvimento de GUIs, com formatos específicos para cada tipo de deficiência e em especial, para as pessoas com BV. Buscando, pois, garantir uma navegação segura com experiências positivas, estabelecendo uma melhor usabilidade nesta interação e assegurando a acessibilidade de novas tecnologias digitais, tais como os Tablet PCs. Por conseguinte, possibilitando uma inclusão digital, social e educacional para estas pessoas.

Conhecer as dificuldades, expectativas e limitações dos usuários com BV interagindo com os Tablet PCs, contribui na construção de GUIs acessíveis para estes usuários, explorando melhor suas possibilidades e não necessariamente excluindo outros usuários. A identificação dos aspectos de usabilidade nesta interação pode auxiliar na atualização e melhoria das

diretrizes de acessibilidade existentes. Percebe-se que, criar uma sistemática, comprovando sua eficácia no desenvolvimento deste processo, colabora para que outros desenvolvedores obtenham as informações necessárias para identificar, atualizar e melhorar diretrizes, pensando em outros perfis de usuários.

A partir do exposto acima, esta pesquisa busca investigar os elementos das GUIs dos AVAs no Tablet PC, considerando a interação com os usuários com BV, propondo uma sistemática para o desenvolvimento de diretrizes capazes de orientar os desenvolvedores na criação de GUIs com melhor usabilidade nesta interação. Espera-se, desta forma, contribuir para a melhoria de acesso por estes usuários e de usuários com outros perfis na Web e conseqüentemente na EAD.

1.1 QUESTÃO DA PESQUISA

Considerando a necessidade de serem desenvolvidas GUIs de AVAs acessíveis, e entendendo a importância da usabilidade dos Tablet PCs na interação entre os AVAs e os diferentes perfis de usuários, esta pesquisa busca responder à seguinte questão: Como as Interfaces Gráficas do Usuário nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem podem ser desenvolvidas a fim de melhorar a experiência do usuário com características específicas através do uso do Tablet PC?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 **Objetivo Geral**

O objetivo geral desta pesquisa é melhorar as condições de usabilidade dos AVAs, para que os desenvolvedores criem GUIs, através de uma sistemática capaz de fornecer diretrizes voltadas para usuários típicos. No caso desta pesquisa, o usuário típico considerado é a pessoa com BV utilizando Tablet PC.

1.2.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos desta pesquisa:

- conhecer as características de visão dos usuários com BV e entender as suas possibilidades, limitações, dificuldades e demandas;
- identificar problemas de usabilidade e acessibilidade nas GUIs de um AVA;
- avaliar a interação entre o usuário com BV e um AVA pelo Tablet PC;
- identificar os elementos importantes das GUIs para os usuários com BV, visando a futura navegação com acessibilidade e usabilidade;
- compreender as ações que podem auxiliar no desenvolvimento de GUIs acessíveis e com usabilidade para os usuários com BV;
- estruturar uma sistemática para o desenvolvimento de diretrizes no design de interfaces gráficas para Tablet PC.

1.3 JUSTIFICATIVA E INEDITISMO

Atualmente, é possível encontrar novas pesquisas que contemplem a acessibilidade no Tablet PC voltadas para a inclusão digital. Elas são muito importantes, pois validam o conceito de uma interatividade para todas as pessoas que acessam algum tipo de ambiente digital, principalmente o Tablet PC. Nesse ínterim, os autores Tanaka e Rocha (2011) realizaram uma pesquisa analisando diversas diretrizes e ferramentas de avaliação para a acessibilidade dos sites, com características diferentes entre si.

Para os autores, a acessibilidade Web é tão importante quanto a usabilidade Web, e é uma forma de garantir a inclusão de diferentes usuários. Eles afirmam que a grande maioria de desenvolvedores de ambientes Web não possui formação acadêmica e por isso não tem uma compreensão mais aprofundada sobre acessibilidade e de como identificar e corrigir problemas relacionados à mesma. Outro fator é que eles não se sentem confiantes para aplicar as diretrizes ou ferramentas existentes.

Alguns desenvolvedores só têm o primeiro contato com este tema através de pesquisas aleatórias na Web. Outros desenvolvedores declaram a dificuldade em aplicar as diretrizes e

ferramentas de avaliação disponíveis, mesmo com o auxílio da assistência dos portais. Ainda segundo Tanaka e Rocha (2011), existem diversos tipos de ferramentas para avaliação, com propósitos diferentes ou não tão explícitos, tornando difícil a escolha da mais adequada, da mais confiável ou da mais rápida para aprender e implementar.

Para tanto, os autores indicam a ferramenta WCAG 1.0 para avaliar a acessibilidade de sites, pois certamente seria muito mais demorado e difícil de verificar utilizando uma lista de requisitos. No entanto, eles concluem que, tanto as diretrizes, quanto as ferramentas de avaliação disponíveis, deveriam ter explicações mais claras e simples para o entendimento, não só dos peritos, mas também dos iniciantes.

Corroborando com os problemas apontados por Tanaka e Rocha (2011), existe a preocupação em contemplar as características específicas de cada usuário típico para quem os desenvolvedores buscam construir uma GUI. Um exemplo disso são as diversas pesquisas encontradas que analisam a interação entre a pessoa com deficiência visual e o Tablet PC. Dentre essas, está o desenvolvimento de um ambiente colaborativo para leitura de livros digitais no Tablet PC, voltado para pessoas com deficiência visual. O sistema consiste na gravação do áudio de uma pessoa lendo em voz alta em sincronia com o texto e sugere a leitura e audição do livro ao mesmo tempo. Por conseguinte, de acordo com as premissas do Design Universal, tanto o usuário cego quanto o usuário com BV tem acesso ao conteúdo. A limitação deste projeto está na necessidade de ter alguém disposto a realizar as gravações dos áudios. (SNELGROVE; BAECKER, 2010).

Outras pesquisas estão mais focadas na identificação dos problemas ocasionados pela interação entre pessoas com deficiência visual e Tablet PCs. Como no caso de uma pesquisa que analisa a interação de uma usuária cega navegando no ambiente virtual com o Tablet PC por seis meses, apontando vários problemas de áudio, *layouts* e textos, segundo os autores, comuns também para os usuários com BV. A popularidade das telas sensíveis ao toque (*touchscreen*) vem crescendo rapidamente tornando-se o método de entrada de dados padrão de dispositivos móveis, como celulares e Tablet PCs. No entanto, percebe-se a falta de *feedback* tátil, a baixa precisão e entrada lenta de dados no teclado, a dificuldade de compreensão apresentada pelas figuras, números e *layouts* e a impossibilidade de navegar na Internet devido a problemas de interação com o teclado. Estas evidências levaram os autores a

desenvolverem um sistema de *feedback* tátil acoplado aos dedos, permitindo que as pessoas com deficiência visual usem a tela *touchscreen* com mais facilidade. (NOGUCHI; FUKUSHIMA; YAIRI, 2011).

Tanto para Snelgrove e Baecker (2010), quanto para Noguchi, Fukushima e Yairi (2011), as pesquisas estão pontuadas na interação do cego com o dispositivo, trazendo algumas observações dos problemas que poderiam ocorrer para o usuário com BV e resultando em produtos finais que são baseados nos outros sentidos que não a visão.

Além dos esforços voltados para garantir a acessibilidade do Tablet PC aos usuários com deficiência visual e usuários em geral, são encontradas pesquisas que apontam para a criação e validação de Tecnologias Assistivas (TAs) de dispositivos móveis. (NOGUCHI; FUKUSHIMA; YAIRI, 2011). Como exemplo, há a criação de um aparelho que aciona texturas pré-gravadas diariamente, distribuídas em diferentes áreas do dispositivo e que vibram quando pressionadas. Esse é um método de interação não visual da tela *touchscreen*. Segundo os autores, as telas *touchscreen*, por serem planas, resultam na perda do *feedback* tátil para as pessoas com deficiência visual, tornando esta tecnologia inacessível para as pessoas cegas e causando problemas para as outras pessoas que estão em movimento e cuja a atenção visual está focada no deslocamento. Para os autores, a falta de um *feedback* auditivo que indique uma seleção bem sucedida ao pressionar um alvo na tela, diminui o desempenho do usuário. (CROSSAN; WILLIAMSON; BREWSTER, 2010).

Outras pesquisas apresentadas abordam temas, tais como: tecnologias de som que identificam ações, vibração de tela para a navegação, dispositivos térmicos para explorar imagens e mapas interativos para a mobilidade das pessoas com deficiência visual. (PALADUGU; WANG; LI, 2010; HRIBAR; PAWLUK, 2011; KAKLANIS, 2013; PINDAT, 2013; ZAREK; WIGDOR; SINGH, 2012).

Apesar de existirem diversas pesquisas¹ e modelos de diretrizes que abordam a acessibilidade das pessoas com deficiência visual na Web, a grande maioria delas desconhece a necessidade

¹ SERPRO: Serviço Federal de Processamento de Dados <<http://www.serpro.gov.br/acessibilidade>>

do usuário com BV em utilizar sua visão funcional. A consequência disso é a possível diminuição da sua capacidade visual. Estes usuários acabam tendo que se adaptar às TAs criadas para cegos, ao invés de exercitar sua visão residual. Mesmo os ampliadores de tela são de pouca eficiência nesta interação, se a GUI projetada não tiver qualidade visual suficiente para este usuário se adaptar.

A falta de pesquisas sobre a interação do usuário com BV e os AVAs nos Tablet PCs, dificulta o desenvolvimento de GUIs autônomas que dispensem a utilização de TAs. Para que uma GUI seja desenvolvida atendendo estas pessoas de forma a proporcionar-lhes um sentimento positivo, o desenvolvedor precisa conhecer as características, possibilidades, expectativas e demandas deste usuário. Aliado a isso, ele necessita se basear em métodos e diretrizes que contemplem especificamente estas particularidades. Não basta utilizar apenas as recomendações do Design Universal, uma vez que é o desenvolvedor que interpreta estas recomendações, escolhe as que vai aplicar e, frequentemente, cria novas versões delas, acreditando estar produzindo uma GUI acessível para todos. Ele normalmente desconhece o fato de que esta GUI pode gerar diversos obstáculos e limitações, não só para o seu usuário típico, mas para todos os que possuem diferenças distintas da grande maioria. No caso do usuário com BV, não tendo suas diferenças contempladas, ele acaba se adequando às ferramentas de acessibilidade oferecidas, deixando muitas vezes de utilizar sua visão funcional e de estimular sua capacidade de percepção e vivência do entorno.

A principal motivação para a realização dessa pesquisa está na população de 35 milhões de pessoas com BV no Brasil e 246 milhões no mundo. Todas estas pessoas têm a possibilidade de estarem conectadas virtualmente, ter o conhecimento ao alcance, poder se relacionar com outras pessoas, além de ter acesso a muitas outras facilidades que a Web proporciona. Uma vez compreendido como as pessoas com BV se relacionam com o seu entorno, quais suas expectativas e reais limitações impostas pelos meios físicos e digitais, acredita-se ser possível interceder em prol da melhoria da sua qualidade de vida.

Ademais, muito além de contemplar somente um tipo de deficiência, no caso a visual, uma sistemática de desenvolvimento de diretrizes pode alcançar um público mais diverso. Todo pesquisador ou desenvolvedor interessado pode, a partir da pesquisa aqui desenvolvida,

construir diretrizes para seu usuário típico, perscrutando todas as suas especificidades de uso, assim como o dispositivo móvel mais importante para o contexto da atividade deste usuário.

O caráter inovador dessa pesquisa está centrado no tema que ela norteia: a criação de uma sistemática para projetar diretrizes que possam ser utilizadas no desenvolvimento de GUIs, garantindo a usabilidade específica de usuários típicos. Aliado a isso, tem-se o fato dessa sistemática auxiliar o uso a partir de AVAs, assegurando assim, além da usabilidade e acessibilidade aos usuários com BV, uma construção de conhecimento que seja de fato inclusiva. Outro aspecto importante é a escolha do meio, o Tablet PC como instrumento de navegação, mostrando a importância de se fazer estudos que tenham, como ferramentas, tecnologias que estão ao alcance dos usuários.

1.4 DELIMITAÇÃO

A delimitação é necessária para possibilitar o desdobramento dos objetivos que guiam esta pesquisa. Como prerrogativa inicial, ela limita-se ao desenvolvimento da sistemática para os elementos presentes nas GUIs dos AVAs para o Tablet PC, utilizadas por usuários com BV, que tenham visão funcional mínima permitindo a compreensão e experiência de navegação nesta nova tecnologia, sem o auxílio de TAs indicadas para os cegos como, por exemplo, aplicativos de voz, braille e vibração.

A GUI considerada como estudo de caso desta tese foi escolhida junto a usuários previamente selecionados, levando em conta o AVA mais indicado e utilizado por eles. Foi analisada a plataforma Android, a fim de possibilitar uma escolha mais assertiva e representativa da plataforma em que o Ambiente Virtual de Aprendizagem é analisado de acordo com a metodologia descrita.

1.5 MÉTODO DE PESQUISA

De acordo com Gil (2008), a pesquisa é um processo formal de busca de respostas aos problemas observados, através de procedimentos sistemáticos que envolvem inúmeras fases, desde a elaboração do problema até os resultados finais que contemplem este problema.

O tipo de pesquisa utilizada neste trabalho é de Natureza Aplicada, pois objetiva, com os resultados atingidos, desenvolver e disponibilizar gratuitamente padrões de qualidade de uso e de acesso das GUIs de AVAs para pessoas com BV, para serem utilizados por desenvolvedores web. Desta forma, esta pesquisa caracteriza-se pelo seu interesse na geração de conhecimentos para prática aplicada, dirigidos à solução do problema. Ela indica o desenvolvimento de novos processos ou produtos orientados à necessidade de um grupo de pessoas ou uma população. (APPOLINÁRIO, 2006).

Esta pesquisa tem abordagem Qualitativa, de acordo com o problema, pois busca analisar a interação entre as pessoas com BV e os Tablet PCs, de forma a interpretar os fenômenos ocorridos e atribuir significados a eles sem a utilização de métodos estatísticos, que caracterizam a abordagem quantitativa, conforme descreve Gil (2008): a pesquisa qualitativa é diferenciada da quantitativa, uma vez que o aprofundamento da compreensão de um grupo social passa a se tornar mais importante para o pesquisador do que a representatividade numérica. A pesquisa qualitativa é a forma mais indicada para compreensão de um fenômeno social, pois é voltada para situações de difícil entendimento ou complexas. (RICHARDSON, 1999). A abordagem qualitativa permite analisar as interações ocorridas, compreender e classificar os comportamentos de determinado grupo social, além de contribuir com a mudança de situações vividas por estes grupos. E em maior nível de profundidade, esta abordagem permite o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é do tipo Exploratória, pois necessita de uma exploração mais aprofundada sobre o problema, buscando uma maior familiaridade, envolvendo a realização de entrevistas e experiências práticas com as pessoas, estudo de caso e outras possibilidades que permitam tornar explícito o problema. (GIL, 2008).

Esta tese resulta em um Método Indutivo para obter conclusões a partir de premissas individuais divididas em quatro etapas: (I) observação e registro dos fatos observados; (II) análise e classificação dos fatos; (III) geração de uma solução a partir dos fatos; (IV) verificação dos resultados. Através deste método, o pesquisador poderá chegar a uma lei geral por meio da observação pontual de determinados casos sobre o fenômeno observado. (LAKATOS, 2000).

Cabe ressaltar que, para a Coleta de Dados, serão utilizadas técnicas provindas do Design de Interação, devido ao cenário de uso serem GUIs. Segundo Saffer (2010), o Design de Interação é uma área do Design voltada para a construção de produtos (artefatos) interativos a partir de conceitos baseados nas experiências dos usuários, em busca da melhoria da relação humano-computador, proporcionando a máxima interatividade do produto. Existem diversas técnicas de avaliação de interação que permitem ser combinadas e adaptadas de muitas formas, possibilitando uma coleta de dados variada e ajudando a compreender os objetivos estipulados. Após a Fundamentação Teórica, encontra-se o capítulo 3 que apresenta todas as etapas detalhadas da coleta de dados desta pesquisa.

1.6 ESTRUTURA DA TESE

Esta tese está organizada em seis capítulos principais. No primeiro capítulo, encontram-se a introdução, questão da pesquisa, os objetivos geral e específicos, a justificativa e delimitação, e o método de pesquisa a ser desenvolvido.

O segundo capítulo contempla a revisão bibliográfica dos temas relacionados com o problema da tese, descrevendo as características das Interfaces Gráficas do Usuário e considerando seus desdobramentos no que se refere à Interação Humano-Computador e as novas tecnologias, onde o Tablet PC é apresentado como dispositivo móvel. Ainda neste capítulo, são exibidos os conceitos sobre acessibilidade; o usuário típico é apresentado, pessoas com BV, e são observadas suas características, necessidades e contextualização atual, além dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

No capítulo 3, considerando os conceitos envolvidos e apresentados na revisão bibliográfica e possibilitando alcançar os objetivos desta pesquisa, é apresentada a elaboração de uma sistemática a qual pretende-se que resulte no agrupamento e criação de diretrizes voltadas ao desenvolvimento de GUIs para o Tablet PC, tendo um usuário típico específico como público alvo. São descritas as técnicas de cada etapa da sistemática, juntamente com seu *checklist* em forma de quadro, compilando todo o procedimento e os resultados almejados, em ações pontuais.

O capítulo 4 descreve detalhadamente como ocorreu cada uma das três etapas, iniciando pelos testes realizados com os participantes, analisando e apresentando os resultados obtidos de cada teste, assim como, os imprevistos e mudanças de estratégia que ocorreram durante o percurso. Finalizando com a apresentação de um Guia de Diretrizes resultando no fechamento e validação da sistemática. O quinto capítulo apresenta a Estrutura da Sistemática validada. E o sexto Capítulo apresenta as Conclusões Finais e Sugestões Futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os conhecimentos necessários para o adequado desenvolvimento desta tese serão apresentados, assim como as características, particularidades e contextualizações envolvidas, a fim de permitir um entendimento maior do que está se propondo e da forma como se objetiva realizá-lo.

2.1 INTERFACE GRÁFICA DO USUÁRIO

A necessidade das pessoas se comunicarem entre si ocorre desde o início da humanidade e acontece através dos gestos, fala e escrita. A forma mais comum de comunicação é por meio dos movimentos e gestos, que independem da língua falada. Já a comunicação através da fala é considerada mais eficiente que os movimentos, com a condição de que as pessoas precisam compreender a língua que está sendo falada. A escrita é considerada a mais complexa das formas de comunicação, uma vez que nem todo mundo pode ou sabe escrever, além de não ser tão eficiente quanto a fala. (JOHNSON, 2001).

As concepções de comunicação tem se alterado radicalmente com o passar dos anos, desde o advento do computador, sendo que a comunicação por meio da escrita cursiva passou a ser através de teclas. Porém, o computador tinha pouca capacidade para lidar com a comunicação humana de uma forma que não exigisse tantas habilidades do usuário. (GALITZ, 2007).

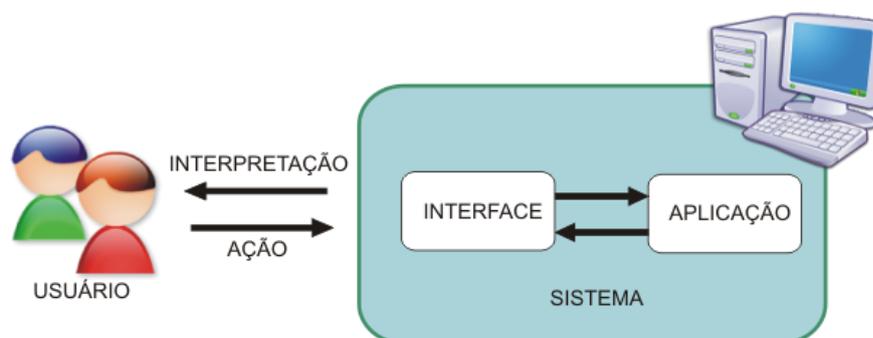
Durante as décadas de 1950 e 1960 a comunicação entre o usuário e o sistema ocorria pela entrada de dados dos cartões perfurados, enquanto a saída dos dados do computador precisava ser feita por meio de impressão em papel. É nesta época que as primeiras interfaces gráficas apareceram nos computadores. Contudo, uma vez que estes computadores eram projetados por engenheiros para uso próprio, não havia uma grande preocupação com o design destas interfaces e, conseqüentemente, a comunicação escrita não era a ideal. (ROYO, 2008).

Com o advento dos computadores pessoais (personal computers) e os monitores, o design de interfaces se ampliou e ganhou força. Na década de 1970, a primeira Interface Gráfica Do Usuário (Graphical User Interface - GUI) foi projetada por pesquisadores de uma unidade da

Xerox dos Estados Unidos, o Centro de Pesquisas de Palo Alto. Porém, foi com a utilização do Macintosh da Apple, em 1983, que a GUI se popularizou e adquiriu uma abordagem tridimensional, não mais uma linguagem de sistema. Com esta abordagem, os *menus* passaram a ser deslocáveis, a tela do computador passou a dar uma ideia de mesa de trabalho e cada projeto ou parte de projeto passou a ser os documentos (papéis) sobre a mesa de trabalho, como se o usuário estivesse trabalhando com papéis de verdade em um espaço-tela. (JOHNSON, 2001). Esta ideia nada mais é do que a metáfora do desktop utilizada atualmente. A partir de então, estabeleceu-se uma nova forma de compreensão da GUI tendo a utilização da linguagem pictográfica na comunicação direta com o usuário. (ROYO, 2008).

Esta abordagem e o uso dominante desta inovação alterou a forma do usuário de utilizar os sistemas e de imaginá-los. A introdução destes preceitos deu origem a mudanças significativas no design das GUIs e expandiu a capacidade de utilização dos computadores entre pessoas que desconheciam linguagens computacionais mais técnicas. Gallitz (2007) considera a GUI a parte mais importante em qualquer sistema computacional, pois é a parte visível do *software* para o usuário, através da qual ele interage e se comunica com o sistema para realizar tarefas (Figura 1). (JOHNSON, 2001).

Figura 1: Interface Gráfica do Usuário.



Fonte: <http://www.devmedia.com.br/imagens/engsoft/ed16/artigo7/image.png>

A GUI é vista como o próprio sistema computacional para a maioria dos usuários. Ela possui essencialmente dois tipos de elementos: de entrada e de saída. Entrada é a forma como uma pessoa comunica suas necessidades ou desejos para o computador. Alguns destes elementos de entrada comuns são: o teclado, o mouse, o trackball, os próprios dedos do usuário (nas telas sensíveis ao toque - *touchscreen*), a voz do usuário (para instruções de voz), a tela do monitor e o microfone. A saída é como o computador transmite os resultados de seus cálculos

e requisitos para o usuário. Hoje, o mecanismo de saída do computador mais comum é a tela de exibição, seguido por outros mecanismos que tiram vantagem de certas capacidades da pessoa como a voz e o som. (GALLITZ, 2007).

Além dos elementos de entrada e saída, são vários os elementos percebidos em uma GUI, tais como: ícones e signos, imagens, cores, brilhos, contrastes e formas, entre outros. A GUI também representa significados comuns: a forma dos objetos, a disposição e comportamento das informações na tela e, sendo assim, é considerado um universo de ações no qual tanto o usuário como o sistema computacional são agentes diretos. (PREECE; ROGER; SHARP, 2005).

Para o entendimento completo desta comunicação é necessário que o usuário perceba nas linguagens utilizadas pelo sistema uma aproximação com sua própria linguagem, assim como as metáforas de GUI são consideradas parte integrante do pensamento e linguagem humanos. (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003).

As metáforas são descritas como modelos naturais, que permitem utilizar conhecimentos familiares de objetos concretos ou experiências, para levar ao entendimento de conceitos mais abstratos. Elas aparecem na linguagem cotidiana das pessoas, geralmente, de forma invisível. Exemplos bem comuns disso são expressões tipo: “gastar dinheiro”, “trânsito engarrafado”, “atacar um argumento”, entre outras. (NORMAN, 1990).

De acordo com o livro *Human Interface Guidelines* (Apple, 2005), as metáforas são concepções prontas na forma de elementos gráficos, correspondentes ao mundo real, que fazem parte do modelo mental do usuário quando realiza uma tarefa. Elas têm por objetivo principal ajudar o usuário a fazer uma relação entre as imagens que conhece com a representação visual da tarefa, facilitando a percepção, raciocínio, memorização e tomada de decisão. Preece, Roger e Sharp (2005) complementam que as metáforas de GUI combinam conhecimentos familiares com funcionalidade do sistema.

Uma vez que as metáforas são utilizadas como modelos, se uma metáfora sugerir um modelo incorreto pode causar dificuldades para o usuário. Mesmo uma boa metáfora pode não funcionar em sua totalidade. (NORMAN, 1990). A percepção visual de fato é atingida se o usuário consegue interpretar intuitivamente essa metáfora, resultando na relação entre o que o

desenvolvedor quer informar e o que o usuário percebe desta informação. Neste caso, a palavra intuitivamente está relacionada à vivência do usuário com estes elementos no mundo real.

Segundo Johnson (2001), os recursos gráficos presentes nas GUIs favorecem a memória humana, uma vez que o cérebro retém mais informações visuais do que textuais. Desta forma, espera-se que, através da GUI, o usuário consiga navegar dentro de um complexo ambiente de códigos de *software* invisíveis para ele, sem perder a orientação, com uma visão ampla de onde está e para onde deseja ir de acordo com seus interesses. (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007). Em contrapartida, quando o usuário se depara com uma GUI mal projetada, com informações complexas e incompreensíveis ou caminhos de navegação desorganizados, faz com que tenha que lidar com frustrações, medo e fracasso. (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2005).

O problema está em que muitos desenvolvedores acabam focando seus esforços na programação e desenvolvimento do sistema em busca de qualidade técnica, e se esquecem de elaborar uma GUI com foco no melhor uso para o usuário. (CARVALHO; DALTRINI, 1994). Além disso, é necessário conhecer e entender as características dos elementos que compõem as GUIs, consideradas representações imagéticas, a fim de estabelecer a importância destes elementos na comunicação entre o sistema e o usuário.

2.1.1 Elementos da GUI

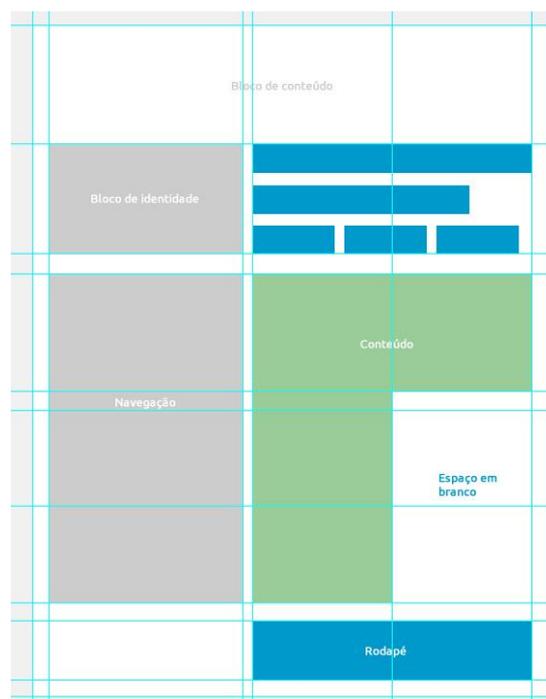
Shneiderman e Plaisant (2005) afirmam que os sistemas com GUIs bem projetadas geram sentimentos positivos de sucesso, competência e clareza no usuário. O usuário não se sente atrapalhado com o uso do computador, podendo fazer uma previsão do que ocorrerá como resultado de cada ação que executou. Portanto, não se pode pensar no design de uma GUI sem considerar o ser humano que vai utilizá-la e a relação deste com o computador.

Dondis (2007) destaca a importância dos elementos visuais no planejamento e na expressão das várias manifestações visuais, objetos, ambientes e experiências. Para a autora, a compreensão total da construção elementar das formas visuais permite trabalhar com maior liberdade e diversidade de opções na composição. Beiard (2008) acrescenta que a noção de

design depende da compreensão das relações espaciais existentes entre os elementos do *layout* na GUI. Para Tidwell (2005), o *layout* de uma GUI é considerado uma arte de manipulação da atenção do usuário em uma página, que transmite significado, sequência e pontos de interação. Dentro desta concepção, o autor indica que existem os elementos de navegação e os elementos de composição da GUI.

Para Nielsen e Loranger (2007), as GUIs são compostas por elementos de navegação que influenciam na experiência do usuário, com soluções testadas e aceitas de forma geral. São eles: barras de rolagem, barras de navegação, calendários de eventos, ferramentas de busca, ícones, *menus* e formulários. Entretanto, Beiard (2008) propõe como elementos de navegação de uma GUI o bloco de conteúdo, bloco de identidade, navegação, conteúdo, espaço em branco e rodapé. Para o autor, eles podem ser distribuídos na página de diferentes formas, mas existem *layouts* que são mais utilizados, conforme a Figura 2.

Figura 2: Exemplo de *Layout*.



Fonte: A autora.

Com a intenção de auxiliar na realização dos objetivos desta tese e aprofundar os conhecimentos serão apresentados os elementos de navegação que compõem uma GUI. Porém, uma vez que a definição de “navegação”, apresentada por Beiard (2008) engloba os conceitos “barra de navegação” e “*menus*”, apresentados por Nielsen e Loranger (2007), estes

elementos serão apresentados em um único item. (NIELSEN; LORANGER, 2007; BEIARD, 2008).

Barras de Rolagem: As barras de rolagem são áreas laterais à página, que sinalizam a existência do conteúdo que ultrapassa a área visível e permitem o deslocamento da página para alcançá-la, ajudando a adaptar a janela ao conteúdo publicado. Elas podem ser horizontais ou verticais, em forma retangular com contraste da cor de fundo da página, de setas acionáveis ou de botões de arrastar. Os conteúdos mais relevantes da página principal se encontram na parte visível do site, logo que ele é carregado. (NIELSEN; LORANGER, 2007).

Navegação: Um site pode contar com diversos sistemas de navegação. Alguns destes devem estar presentes em todas as páginas, tais como: ferramenta de busca, mapa do site, contato, glossário, suporte ao usuário, campo de login e logout, entre outros. Eles devem estar situados em um lugar isolado e aparente, normalmente no alto ou na base da página. Tanto os *menus* quanto a barra de navegação são agrupamentos temáticos ou funcionais de *links* por meio de imagens ou ícones, localizados na página de acordo com as necessidades editoriais e prioridades dos usuários. Sua função é apresentar alternativas simplificadas para que o usuário possa escolher a direção que irá seguir. Por isso é importante que sejam de fácil localização e manuseio. (NIELSEN; LORANGER, 2007).

A barra de navegação é definida por uma área visual distinta da página, contendo uma lista de *links* do *menu* principal, posicionada de forma horizontal ou vertical. Os usuários esperam encontrar a navegação no topo da página, mas elas podem estar escondidas, de acordo com a quantidade de informação e proposta do site. (NIELSEN; LORANGER, 2007).

De acordo com Rebelo (2009), os *menus* de navegação são úteis para a localização de informações generalizadas de um site muito grande e com muitas camadas de informações. Uma leitura rápida pelos *menus* pode ajudar o usuário a entender o que buscar naquele ambiente, uma vez que oferecerem muitas indicações sobre a quantidade, qualidade e tipo de informação. Os *menus* podem ser escondidos quando são muito extensos e contém informações mais específicas. A autora apresenta diferentes estilos de *menus* de navegação, sendo que todos eles permitem o acesso às informações. A partir do *menu* de navegação, pode-se reconhecer a estrutura de um site ou o resumo de seus conteúdos. Este tipo de

interação não exige muita digitação e raciocínio. O ideal é ela estar mais próxima do Bloco de Identidade, no *layout*. (NIELSEN; LORANGER, 2007; BEIARD, 2008). Os *menus* indicados por Rebelo (2009) são:

- **Aba de navegação:** também chamada de aba de fichário, utilizada para busca de informações; aparece individualizada e destacada da página;
- **Menu pull down:** *menu* aberto que só aparece se o usuário clicar em cima de um controle para a apresentação de uma lista de *links*;
- **Menu pop up:** *menu* voador ou dinâmico que aparece automaticamente quando o usuário passa o cursor do mouse por cima do item de *menu*.

Calendários de Eventos: Conforme o nome fala, indicam dias, semanas, meses ou ano de realizações de eventos. São utilizados por pessoas ou instituições para registrar datas de atividades. São comuns em sites de instituições de ensino, sites culturais e sites de intensa programação. (NIELSEN; LORANGER, 2007; TIDWELL, 2005; DUARTE, 2014).

Ferramentas de Busca: Uma ferramenta de busca é um mecanismo de pesquisa interna de informações do site. É muito utilizada como ferramenta de navegação para encontrar informações em um site que o usuário não está familiarizado. Geralmente encontra-se no alto da página, à direita, com um *layout* bem diferenciado das ferramentas de navegação. (Duarte, 2014).

Ícones: Também chamados de símbolos, frequentemente são utilizados para representar objetos ou tarefas na página. Apropriam-se de metáforas da realidade do usuário, costumam ter uma aparência simplificada, ter apelo visual e ocupar menos espaço. Podem substituir a linguagem escrita, facilitando a compreensão de mais usuários. (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2005).

Formulários: Os formulários apresentam campos de preenchimento de textos com informações do usuário, permitindo que ele possa realizar ações via Web. Geralmente aparecem na realização de uma compra ou pagamento online, cadastro em eventos ou sites de comunidades específicas. (DUARTE, 2014).

Bloco de Conteúdo e Conteúdo: Local no qual são inseridas as informações pertencentes à página principal e demais páginas, é a área que define os limites do conteúdo que estará presente na página. Todos os elementos do site são dispostos dentro desta área. A largura do bloco de conteúdo pode ser líquida, ela se expande para preencher a largura da janela de navegação; ou fixa, de forma que os conteúdos tenham a mesma largura, independentemente do tamanho da janela. (BEIARD, 2008).

Bloco de Identidade: Nesta área, normalmente se apresenta a identidade do site. É exibido o logotipo e o nome das empresas, entre outras informações pontuais, devendo aparecer no topo de cada uma das páginas do site. Permite que o usuário se certifique que está visualizando páginas de um mesmo site. Em resumo, o bloco de identidade fortalece o reconhecimento da marca. (BEIARD, 2008).

Espaço em Branco: Refere-se a qualquer área da página que não foi preenchida por letras e ilustrações, também chamada de espaço negativo. Permite que informações “saltem” na tela. Auxilia a criar equilíbrio e unidade na página, guiando os olhos do usuário pela página, enquanto promove descanso para os olhos e transmite uma sensação de calma e ordem. Um espaço em branco não é necessariamente branco e sim apresenta o conteúdo de forma mais espaçosa e limpa, cria uma experiência mais livre de navegação. (BEIARD, 2008).

Rodapé: Localizado na parte inferior da página, contém informações ou *links* sobre direitos autorais, textos institucionais, contatos e informações legais, políticas de uso e mapa do site. Para acessá-lo, muitas vezes, é necessário utilizar a barra lateral de rolagem para baixo até o final, uma vez que indica o final da página ao usuário. (BEIARD, 2008).

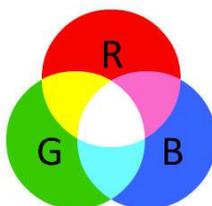
Além dos elementos de navegação da GUI que são percebidos e interagem diretamente com o usuário, existem os elementos de composição da GUI. Os elementos de composição referenciados por Beiard (2008) são: cor, tipografia, textura, som, ícones, animação, imagem e forma.

Cor: A cor é uma das mais importantes experiências visuais que ocorrem, pois é através da cor que podem ser acrescentadas informações a um objeto determinando um estado de espírito, representando associações simbólicas e auxiliando na identificação de estruturas e processos. Para Guimarães (2003), as cores desempenham funções específicas, sendo

separadas em dois grupos: as sintaxes e as relações taxionômicas, como: organizar, chamar a atenção, destacar, criar planos de percepção, hierarquizar informações e direcionar a leitura; e as relações semânticas, como: ambientar, simbolizar, conotar e denotar. A mesma cor que organiza uma informação dá significado e importância ao ambiente em que ela se encontra. (GUIMARÃES, 2003). É aceitável categorizar a cor como informacional sempre que ela desempenhar funções de destaque, organização e hierarquização da informação.

As cores nas GUIs baseiam-se no sistema aditivo de cores luz RGB (Figura 3) que significa “Red, Green and Blue” (Vermelho, Verde e Azul) e gera artificialmente o padrão de cores primárias aditivas através do qual os sistemas computacionais (ex: monitores, scanners e câmeras digitais) manipulam diretamente estas luzes. A combinação das cores se dá através da sua mistura cromática que, quando misturas puras, resultam na cor cromática branco. (FARINA; PERES; BASTOS, 2006).

Figura 3: Cores RGB.



Fonte: <http://pt.stackoverflow.com/>

Existem diversos estudos sobre a aplicação das cores nas GUIs. Por exemplo, Farina, Peres e Bastos (2006) observam que as recomendações metodológicas indicam que se faça primeiro o design da GUI em preto e branco, para depois de pronto e testado, venha a colorir. Os autores também indicam que, para uma melhor memorização do usuário, deve-se utilizar no máximo sete cores ao mesmo tempo.

Nielsen e Loranger (2007) afirmam que uma GUI com fundo branco fornece máxima legibilidade para um texto escuro e, portanto, é a cor mais utilizada para o fundo dos sites. Entretanto, cabe salientar que o seu intenso brilho pode causar problemas aos usuários que permaneçam muito tempo em contato visual com a GUI ou que são sensíveis a muita luz.

Para os autores acima, o vermelho mostra-se muito eficiente quando usado nas GUIs para chamar a atenção ou sinalizar algum perigo, porém seu uso deve ser evitado em áreas amplas

ou como cor de fundo, pois trata-se de uma cor dominante. Como exemplo, pode-se citar o site da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (Figura 4) que utiliza um símbolo em vermelho para destacar uma notícia importante.

Figura 4: Destaque Com o Vermelho.



Fonte: www.ufrgs.br

O brilho deve ser utilizado com cautela nas composições de *layout* e é necessário cuidar também para que as cores não tenham igual luminosidade, uma vez que elas podem ser percebidas como uma cor só para usuários com algum tipo de deficiência cromática. (Figura 5). (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

Figura 5: Luminosidade das Cores.



Fonte: A Autora

Outro aspecto a se considerar são as cores complementares (vermelho + verde, azul + laranja, amarelo + violeta), pois quando agrupadas podem tornar-se difíceis para o olho focalizar, uma vez que as cores escuras tendem a diminuir, empurrando para trás o espaço visual, enquanto as cores claras fazem o inverso. (Figura 6) (PEDROSA, 2008).

Figura 6: Cores Complementares.



Fonte: A Autora

O tom é considerado a característica que mais predomina entre os três parâmetros da cor: Tom, Luminosidade e Saturação. Ele é caracterizado pela variação na intensidade de luz presente em um objeto visto. É através das variações do tom, em outras palavras, o contraste entre cores, que se dão as diferenças entre as imagens percebidas indicando dimensão, uma vez que o olho humano funciona por comparações. (DONDIS, 2007).

Os contrastes podem afetar a posição espacial de um objeto, sugerindo proximidade ou distância, e uma mesma cor pode apresentar variações ao contrastar com outras cores, mudando a sua percepção. Exemplo disso é o retângulo interno da Figura 7 que tem a mesma cor de cinza, porém tem percepções diferentes. (DONDIS, 2007).

Figura 7: Percepção dos Contrastes.



Fonte: A Autora

Tipografia: Elemento que estabelece a linguagem verbal de comunicação com o usuário. O modo como a informação é apresentada em forma de texto determina a reação do usuário. A escolha e uso das famílias tipográficas apropriadas facilita a legibilidade do texto, reforça a confiança e credibilidade dos usuários em relação ao conteúdo, valoriza a apresentação visual e auxilia destacando áreas da página. (NIELSEN; LORANGER, 2007; DUARTE, 2014). Cabe observar que uma família tipográfica é o conjunto de fontes com mesmas características de estilo.

A escolha adequada da fonte e a legibilidade do texto ajudam a garantir uma boa usabilidade do site. Porém, um dos fatores que influenciam diretamente na escolha da fonte é o público alvo. Para alcançar uma amplitude maior de pessoas, é necessário trabalhar com fontes maiores e com mais contraste. (NIELSEN; LORANGER, 2007). Beiard (2008) acrescenta que para escolher as fontes que serão utilizadas em um site, é necessário entender a proposta do site e o que ele pretende atingir. Para o autor, não é indicado utilizar no *layout* de uma página mais de quatro tipos diferentes de fontes.

Algumas fontes possuem serifa, que é uma haste perpendicular no término dos traços de algumas letras, tais como a Times New Roman, Georgia, Courier New, entre outras. Fontes com serifa são mais fáceis de ler quando impressas. Porém, nos meios digitais, devido ao tamanho reduzido das telas dos dispositivos móveis, este dado não se aplica, uma vez que as serifas finas tendem a não ser percebidas. Portanto, neste caso, é indicado utilizar fontes sem serifa, tais como Verdana e Arial. (NIELSEN; LORANGER, 2007).

Existem fatores característicos das fontes que influenciam na leitura e que estão presentes na composição da GUI, tais como:

- **Estilos de fonte:** a utilização de diferentes estilos de fonte orienta o usuário a entender a função dos textos na página. Como exemplo, pode-se apontar o estilo negrito, o qual aumenta o corpo da fonte, criando maior contraste e diferenciando a informação das outras. Este estilo auxilia na quebra visual de grandes blocos de texto. O estilo itálico dá ritmo visual à fonte, indicado para citar falas reais. (DUARTE, 2014).
- **Tamanho da fonte:** quando é flexível e redimensionável na página, permite uma adaptação visual ao sistema, gerando conforto aos usuários. De acordo com Duarte (2014), o tamanho de uma fonte parece um número definido para todas as fontes, mas não é. A altura de uma letra minúscula, chamada de altura x, é que determina a altura desta fonte. Algumas fontes possuem a altura da letra x maior, como por exemplo, a fonte Arial.
- **Legibilidade:** diz respeito ao reconhecimento dos caracteres individuais e a formação das palavras. De acordo com Moraes (2002), a forma e tamanho do caractere são considerados valores de legibilidade.
- **Leiturabilidade:** é a forma como a tipografia é apresentada em parágrafos, frases, espaçamentos. Demonstra o quão fácil é a leitura de caracteres legíveis. O uso de caixa alta ou baixa, o tamanho do caractere, o uso ou não de serifa e a largura da linha são considerados valores de leiturabilidade. (MORAES, 2002).
- **Alinhamento:** define como o texto será disposto em uma GUI, se alinhado à esquerda ou direita, centralizado e justificado. Segundo Nielsen e Loranger (2007), os textos alinhados à esquerda são mais fáceis e rápidos de ler em uma tela. Os textos com alinhamento justificado aparentam melhor distribuição das informações, mas é

necessário observar se o texto forma espaços muito grandes entre as palavras forçando o alinhamento, pois estes espaços causam desconforto na leitura. Já os textos centralizados e alinhados à direita, são mais difíceis de ler, sendo recomendado o uso apenas para situações de destaque, legendas de imagens próximas e depoimentos breves.

- **Kerning:** também conhecido como espaçamento entre letras, define o espaço entre os caracteres. Fontes com pouco espaçamento entre letras dificultam a legibilidade do texto. (DUARTE, 2014).
- **Espaçamento entre linhas:** também chamado de entrelinha e ajuda a tornar o texto mais fluido ou não na página. Dependendo do tamanho da fonte, a entrelinha pode afetar sensivelmente sua legibilidade, uma vez que prejudica os movimentos oculares rápidos do final de uma linha para o início da próxima. A entrelinha adequada auxilia a compensar a resolução baixa de uma tela e as grandes larguras de linhas. (DUARTE, 2014). Para Moraes (2002) a entrelinha depende do comprimento da linha, sendo que, para a autora, quanto maior é o comprimento da linha, maior deverá ser a entrelinha.
- **Fontes de sistema:** são fontes de padrões universais encontradas nos sistemas operacionais que não necessitam gerar imagem para elas. Além das fontes de sistema, podem ser encontradas fontes que estão disponíveis no servidor, para que o navegador do usuário faça download e as utilize. Este recurso é chamado de *font-face*. (DUARTE, 2014).

Royo (2008) acrescenta que a tipografia, tanto impressa quanto digital, é regida pelas mesmas regras de composição: legibilidade e contraste, hierarquia de informações e consistência. A fonte escolhida precisa ser visualizada claramente e ter contrastes adequados na disposição das formas e espaços vazios. As informações de destaque precisam se diferenciar das outras através de diferentes configurações, indicando a importância entre elas e conduzindo a atenção do usuário para que ele faça distinção facilmente entre os textos. E, por último, é necessária uma harmonia gráfica na aparência dos textos, para que o usuário sinta que está no controle da navegação.

Outros Elementos da GUI: Beiard (2008) recomenda utilizar de forma moderada os elementos (chamados de efeitos), apesar de também serem importantes na composição do *layout* e interação com o usuário. São eles:

- **Texturas:** qualquer elemento capaz de transmitir uma aparência diferente da superfície geral da página. Algumas texturas podem transmitir volume e profundidade, fazendo com que os elementos “saltem” da página quando o restante é mais plano. Possibilita suavizar espaços e causar a ilusão de distância ou de realidade. Entre as mais utilizadas estão: gradiente, sombra e reflexo.
- **Som:** a utilização de som enriquece o processo da interação, fornecendo informações alternativas e suplementares às disponíveis na página. Desta forma, o usuário consegue incrementar a quantidade de informações que vai assimilar.
- **Animação:** aperfeiçoa o processo de interação com o usuário, geralmente através de representações de personagens e figuras humanas, podendo auxiliar o usuário na indicação de ações de forma afetiva.
- **Imagem:** existem diversas preocupações práticas em relação à escolha de uma imagem, tais como o tipo de arquivo, a resolução da imagem e a fonte de origem, entre outras. A resolução da imagem influencia diretamente na sua qualidade percebida, pois representa a quantidade de informações que o arquivo está levando à tela.
- **Forma:** são três as formas básicas: o quadrado, o círculo e o triângulo. Além das formas básicas existem as formas livres que são abstratas e consistem em curvas, ângulos livres e linhas irregulares. (DORIS, 2007). As formas são muito utilizadas para organizar um conteúdo textual ou dividir áreas distintas da página.

A criação de uma GUI se dá através da combinação dos elementos apresentados anteriormente, buscando um significado. Radfahrer (1999) apud Andrade (2007) complementa afirmando que não basta a GUI ter um design agradável ou inovador, afinal, ela é responsável pela transição entre o físico e o digital e, por isso, precisa ser transparente, invisível, natural, intuitiva e prática. Desta forma, entende-se que para pensar em uma GUI, é necessário considerar o usuário que vai utilizá-la e a relação deste com o computador, estabelecendo os parâmetros desta interação. (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

Segundo Shneiderman (2005), existem várias pesquisas sobre os problemas percebidos no uso das GUIs, na busca de soluções de melhoria da relação do usuário/ sistema. Porém, devido a uma gama ampla de tecnologias existentes e aos diferentes perfis dos usuários, ainda são considerados poucos os esforços neste sentido. Com o intuito de obter mais compreensão sobre essa questão, no próximo capítulo será investigada a interação entre o usuário e o sistema através da GUI, a qual denomina-se Interação Humano-Computador (IHC).

2.2 INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

De acordo com SIGCHI² (1992) a Interação Humano-Computador (IHC) diz respeito aos estudos sob o ponto de vista do design, da avaliação e implementação dos sistemas computacionais interativos, tendo o ser humano e os fenômenos da relação homem-computador como ponto central nesta investigação. A preocupação destes estudos é gerar conhecimentos que permitam a produção de sistemas com melhor usabilidade, mais efetivos, úteis, seguros e funcionais. Neste caso, pode-se afirmar que o termo “sistemas” se refere à *hardware*, *software* e a todo o ambiente computacional utilizado ou afetado por ele. (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003).

Interação Humano-Computador (IHC) descreve um campo de estudo de caráter inter e multidisciplinar, envolvendo programadores com especialistas de áreas como a psicologia, ergonomia, linguística, sociologia, artes, design, semiótica, e áreas afins. (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

O surgimento de diversas inovações tecnológicas computacionais na década de 1980, como, por exemplo, o reconhecimento de voz, multimídia, visualização da informação e a realidade virtual, exigiu um tipo diferente de conhecimento especializado. A partir dessas inovações começou a se utilizar o termo IHC, caracterizando uma nova área de pesquisa envolvendo o homem, com suas possibilidades, limitações, fatores como: saúde, relações sociais e interpessoais, práticas de trabalho e o estudo da interferência de todos estes fatores no sucesso

² SIGCHI: Sociedade Internacional Premier - para profissionais, acadêmicos e estudantes que estão interessados em tecnologia humana e interação humano-computador (IHC). <http://www.sigchi.org/>

ou fracasso para a utilização dos sistemas computacionais. (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003). Este tipo de envolvimento resultou também em ambientes de aprendizagem interativos, simuladores para treinamento e *softwares* educacionais. (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

Norman (1990) criou um modelo de interação para demonstrar o porquê de algumas GUIs causarem problemas para seus usuários. O autor descreveu este modelo em forma de “abismo de execução” e “abismo de avaliação”. É talvez o mais influente em IHC, possivelmente por causa da sua proximidade com a compreensão fluída da interação entre o ser humano e o sistema (DIX; FINLAY; BEALE, 2004). Neste modelo, Norman (1990) explica a interação da seguinte forma: “o usuário formula um plano de ação, o qual ele executa na GUI do computador. Quando o plano, ou parte dele, é executado, o usuário observa a GUI para avaliar o resultado da sua execução, e para determinar a próxima ação”.

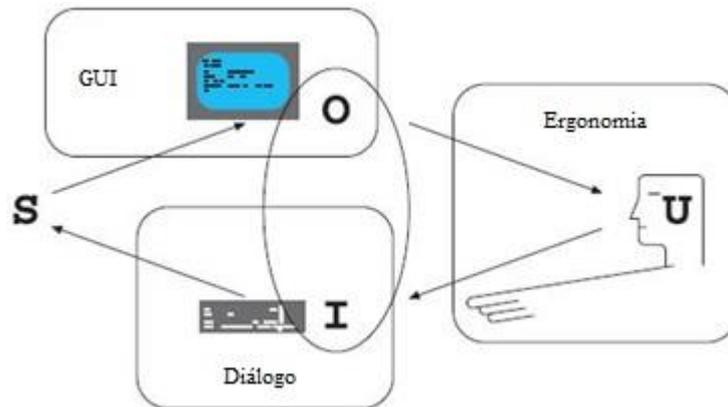
Partindo do modelo de IHC de Norman (1990), Preece, Rogers e Sharp (2005) afirmam que é através da IHC que surge um campo de estudo sobre o conforto e satisfação na realização de tarefas, seja em ambientes físicos, cognitivos ou organizacionais. Ele envolve o lado humano e suas capacidades, além de um entendimento mais aprofundado de como as práticas de trabalho, relações sociais, saúde e outros fatores, influenciam no sucesso ou no fracasso do uso dos sistemas. Por conta da IHC, tem sido possível criar modelos teóricos e técnicas de avaliação da usabilidade dos sistemas, possibilitando melhorias significativas na IHC e ampliando o acesso de mais usuários. (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2005).

Dix, Finlay e Beale, (2004) comentam que ambas as partes envolvidas na interação, usuário e sistema, são complexas na maneira como se comunicam e enxergam a tarefa e as suas possibilidades. Por isso, a GUI precisa traduzir esta comunicação de forma eficaz para fazer esta interação ser bem sucedida, uma vez que o desenvolvedor de GUIs normalmente não possui, na sua formação, conhecimentos sobre o sistema cognitivo humano.

A IHC considera todos os sujeitos desta interação (Figura 8): usuário, sistema, desenvolvedor e ambiente que se encontra o sistema, englobando uma visão multidisciplinar, através da análise de diferentes pontos de vista, para fornecer explicações e previsões de como se

comporta o sistema, levando em conta diferentes fatores. (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

Figura 8: Framework sobre a IHC.



Fonte: Dix, Finlay, Beale, 2004.

Entretanto, Nielsen (1993) afirma que a significativa diferença de perfil entre os usuários, em termos de requisitos e características pessoais, aumenta ainda mais a complexidade da análise das evidências relacionadas a eles. Isso ocorre uma vez que cada usuário tem sua forma própria de interagir com o entorno. As diferentes formas como os usuários percebem, refletem, comparam e decidem sobre determinadas situações, além de como agem e reagem aos acontecimentos, resulta em conjuntos de informações únicas que interferem diretamente no design das GUIs. (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005; CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

Desta forma, para que uma GUI atenda as expectativas do usuário e possa ser utilizada da forma esperada de acordo com a IHC, primeiramente é importante definir o perfil do público alvo, incluindo idade, gênero, habilidades físicas e cognitivas, educação, cultura ou origem étnica, motivações, personalidade e metas. (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005; SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2005). Shneiderman e Plaisant (2005) complementam apontando outras variáveis que também caracterizam um público alvo, tais como: localização, deficiências, classe econômica e as atitudes que envolvem as tecnologias. Junto a estas características, também é importante entender as habilidades dos usuários e se ele tem familiaridade com a GUI.

Após determinar o perfil do usuário e mapear suas características, é necessário identificar quais as tarefas serão disponibilizadas para o usuário. Uma análise precisa do que irá conter a

GUI ajuda a determinar o sucesso da interação. (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2005). Quando a escolha das tarefas se completa, é necessário definir o estilo primário de interação. Segundo Shneiderman e Plaisant (2005) e Dix, Finlay e Beale (2008), os estilos de interação de uma GUI causam diferentes efeitos na IHC, tais como:

- **Linguagem natural:** utilizada para aproximar o usuário do sistema;
- **Linha de comando:** utilizada para enviar instruções para o sistema; é mais indicado para especialistas;
- **Preenchimento de formulários:** quando é requisitada uma entrada de dados do usuário aparece um quadro com campos de preenchimento;
- **Menus:** são listas de itens que possibilitam ao usuário navegar em diferentes telas³;
- **Manipulação direta:** são desenhos ou ícones que permitem ao usuário decidir rapidamente o que escolher sem necessitar de comandos com suas próprias linguagens. Exemplo disso são as metáforas, ferramentas de desenho assistido por computador e games.

A mistura destes estilos de interação pode ser apropriada quando se requer tarefas diversas e usuários diferentes. Nielsen (1993) ainda propõe envolver uma combinação de parâmetros, como, confiabilidade, compatibilidade, custo, utilidade e usabilidade⁴, para considerar a aceitabilidade do sistema nesta interação com o usuário.

Tendo completado estas definições, é necessário saber qual a forma de compreender esta interação. Preece, Rogers e Sharp (2005) explicam que existem duas formas de estudo, através de estudos ergonômicos, considerados ideais para entender a produtividade do trabalhador e a saúde, e através das metas de usabilidade, que buscam a melhor forma de investigar a experiência do usuário. Esta pesquisa busca compreender a interação entre o usuário com BV e as GUIs, e, portanto, serão utilizadas as metas de usabilidade.

³ De acordo com Shneiderman e Plaisant (2005) o excesso de menus pode levar à lentidão da operação.

⁴ A utilidade, neste caso, diz respeito à funcionalidade do sistema em operar da forma que se espera, enquanto a usabilidade, diz respeito à facilidade de uso que o usuário terá em utilizar-se da funcionalidade do sistema.

2.2.1 Usabilidade

O termo Usabilidade tem suas origens na década de 1980, através da ciência cognitiva. Pesquisadores buscavam identificar as variáveis que poderiam impactar no contexto de uso dos sistemas. Na época, o termo utilizado era user-friendly, que determinava o quanto um sistema era “amigável”. Porém, este termo caiu em desuso devido a sua subjeção, uma vez que é muito mais importante que os sistemas não interfiram nas tarefas enviadas pelo usuário e busquem executá-las com eficiência, do que sejam amigáveis. (ANDRADE, 2007).

A definição de usabilidade pode ser feita através de duas visões, a abordagem essencialista e a abordagem relacional. A abordagem essencialista resulta em métodos direcionados à construção do sistema, enquanto a abordagem relacional observa as relações e o contexto. (COURSARIS; KIM, 2011).

Pela abordagem relacional, usabilidade refere-se à facilidade com que o usuário pode aprender a utilizar algo e sua rapidez no entendimento, à satisfação do usuário em completar suas tarefas e à eficiência na utilização, à facilidade com que o usuário pode memorizar as ações e ao nível de propensão a erros. (NIELSEN; LORANGER, 2007). Além disso, usabilidade pode ser classificada como uma qualidade característica do uso dos programas e aplicações (Apps), indicando um acordo entre GUI, usuário, tarefa e ambiente. A “ergonomia está na origem da usabilidade, uma vez que ela busca a eficácia, eficiência, bem estar e saúde do usuário através da adaptação do trabalho ao homem”. Esta ideia demonstra que o conceito de usabilidade está ligado à preocupação em garantir que o sistema esteja em consonância com o que o usuário pensa, age e executa, proporcionando melhor uso. (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

A Organização Internacional para Padronização (ISO) apresenta duas definições para o termo usabilidade: a ISO/IEC 9126, que se refere à “capacidade de um *software* em ser compreendido, aprendido, utilizado e atrativo para o usuário, em condições específicas de uso”; e a ISO/IEC 9241⁵, que se refere à medida em que um produto pode ser utilizado por

⁵ No Brasil conhecida como ISO 9241-11/NBR.

usuários específicos para atingir metas específicas com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso. (ROYO, 2008).

De acordo com Winckler et al. (2001), a usabilidade é uma das qualidades mais importantes da GUI, e problemas relacionados a usabilidade indicam que o usuário não consegue realizar uma tarefa. Quando uma GUI é avaliada, percebe-se que as dificuldades procedem de várias situações e normalmente levam à perda de dados, insegurança nas escolhas do usuário (Figura 9), diminuição do seu interesse e produtividade, até o abandono total do sistema. (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2005).

Figura 9: Erro de Interpretação dos Usuários.



Fonte: Gasparini, 2014

Com o intuito de projetar um sistema que atenda as demandas do usuário, através de uma melhor usabilidade, respondendo as questões que envolvem a avaliação, é necessário haver uma clareza quanto ao objetivo principal. Neste caso, as questões são as preocupações do pesquisador no que tange os sujeitos desta interação. Nielsen (1993) e Preece, Rogers e Sharp (2005) classificam estas questões como metas de usabilidade e metas decorrentes da experiência do usuário.

As metas de usabilidade preenchem critérios específicos de usabilidade do sistema como, por exemplo, segurança no uso. As metas de usabilidade, de acordo com Preece, Rogers e Sharp (2005) são:

- **Ser eficaz no uso (eficácia):** o sistema é eficaz sempre que executa o que se espera dele;
- **Ser eficiente no uso (eficiência):** o sistema é eficiente sempre que consegue auxiliar o usuário na execução das suas tarefas;

- **Ser seguro no uso (segurança):** o sistema é seguro sempre que consegue proteger o usuário de condições perigosas ou situações inesperadas e indesejadas;
- **Ser de boa utilidade (utilidade):** o sistema tem adequada utilidade sempre que permite ao usuário realizar as ações que precisa a partir do tipo certo de função do sistema;
- **Ser fácil de aprender (capacidade de aprendizagem):** se refere à facilidade para aprender a utilizar o sistema;
- **Ser fácil de lembrar como se utiliza (capacidade de memorização):** se refere à facilidade para memorizar o sistema.

As metas decorrentes da experiência do usuário, denominadas de atributos de usabilidade, dizem respeito à qualidade da experiência do usuário. (NIELSEN, 1993). Com o surgimento de tecnologias cada vez mais inseridas no contexto diário do usuário (tecnologias móveis, Web, realidade virtual), pesquisadores entenderam a necessidade em criar sistemas que também proporcionem experiências aos usuários. Desta forma, os sistemas precisam ser satisfatórios, agradáveis, divertidos, interessantes, úteis, motivadores, esteticamente agradáveis, incentivadores de criatividade, compensadores e emocionalmente adequados. (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005). Estas metas não são claramente mensuráveis, e por conta disso são consideradas qualitativas, mas contribuem muito para definir a aceitabilidade do sistema pelo usuário.

O reconhecimento e entendimento do equilíbrio entre as metas de usabilidade e as decorrentes da experiência do usuário são fundamentais, sendo que os tipos de metas estabelecidas dependem de quem são os usuários do sistema desenvolvido, além de seu contexto de uso, sua capacidade e seus interesses. (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

A construção de um sistema com usabilidade respeita uma configuração inicial elaborada por critérios, princípios ou heurísticas, propostos por muitos pesquisadores da área. No próximo capítulo serão apresentados estes princípios, contribuindo com os conhecimentos necessários que contemplem os objetivos desta tese.

2.2.1.1 Heurísticas de Usabilidade

Os princípios de usabilidade resultam da mistura de conhecimentos baseados em técnicas, experiência e bom senso. São propostas em forma de lista, de sugestões considerando o que utilizar e o que evitar na construção de sistemas baseados pela usabilidade. Estas sugestões não servem para auxiliar na construção de uma GUI, mas contribuem para assegurar que alguns itens não escapem da percepção do desenvolvedor. (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

Segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), em 1988, Don Norman lançou um livro com os princípios gerais ao sistema, tais como:

- **Visibilidade:** refere-se às funções visíveis e simples que auxiliam o usuário na compreensão do que fazer em seguida;
- **Feedback:** é a informação dada pelo sistema ao usuário, indicando a ação que está sendo executada, permitindo que o usuário continue com a tarefa;
- **Restrições:** refere-se a limitar as possibilidades de uso de uma interface a fim de tornar a experiência fácil evitando os erros;
- **Mapeamento:** é a relação direta e intuitiva que existe entre os controles e as suas ações, indicando claramente para o usuário o resultado dessa ação;
- **Consistência:** refere-se à utilização de controles semelhantes que levam à ações semelhantes;
- **Affordance:** as características de um objeto indicam claramente como o usuário faz uso deste sem nunca tê-lo utilizado. É como “dar uma pista sobre seu funcionamento”.

Os princípios propostos por Norman (1988) apud Preece, Rogers e Sharp (2005) incentivaram diversos autores a formularem seus conjuntos de princípios gerais. Entretanto, Santa Rosa e Moraes (2008) afirmam que alguns destes princípios são comuns à maioria das propostas. Jakob Nielsen (1993) propôs dez princípios fundamentais de usabilidade, tendo por finalidade orientar o desenvolvedor na criação de novos sistemas ou na avaliação de sistemas existentes.

Quando utilizados como parte de uma avaliação do sistema, segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), são chamados de heurísticas⁶ de usabilidade. São elas:

- **Visibilidade do status do sistema:** indica que o sistema precisa manter o usuário informado sobre o que está acontecendo, por meio de informações dentro de períodos de tempo razoáveis;
- **Mapeamento (compatibilidade) entre o sistema e o mundo físico:** é importante que o sistema utilize uma linguagem muito próxima da linguagem conhecida pelo usuário, através de palavras, frases e conceitos característicos do seu meio;
- **Liberdade e controle ao usuário:** é necessário que o sistema ofereça saídas alternativas claramente identificadas;
- **Consistência e padrões:** é importante que o sistema evite a utilização de palavras com sentidos duvidosos;
- **Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros:** é necessário que o sistema descreva um problema de maneira simples indicando a forma de resolvê-lo;
- **Reconhecer em vez de memorizar:** o sistema precisa oferecer opções visíveis na continuação de uma ação, para que o usuário não tenha que memorizar;
- **Flexibilidade e eficiência de uso:** o sistema deve fornecer aceleradores que permitam aos usuários mais experientes realizar tarefas com mais rapidez, os quais, no entanto, são invisíveis aos usuários inexperientes, proporcionando atalhos para ações frequentes;
- **Design estético e minimalista:** é necessário que o sistema evite o uso de informações irrelevantes ou que são pouco utilizadas;
- **Prevenção de erros:** é importante que o sistema impeça sempre que possível a ocorrência de erros;
- **Ajuda e documentação:** o sistema precisa fornecer informações e apresentar ajudas que possam ser facilmente encontradas e seguidas.

⁶ De acordo com Dix (2008), as heurísticas são princípios gerais, diretrizes ou regras que podem orientar ou criticar na decisão da criação de um projeto ou na sua avaliação.

Um dos principais conceitos de usabilidade é a simplicidade. Este princípio indica remover elementos do design da GUI que não são importantes, sem alterar a função geral do site. (NIELSEN; LORANGER, 2007).

Além das heurísticas de Nielsen (1993), Shneiderman e Plaisant (2005) propuseram oito regras para o design e avaliação de GUIs que são chamadas de “Regras de Ouro”: perseguir a consistência, fornecer atalhos, fornecer *feedback* informativo, marcar o final dos diálogos, fornecer prevenção e manipulação simples de erros, permitir o cancelamento das ações, fornecer controle e iniciativa ao usuário, e reduzir a carga de memória de trabalho.

Outros princípios muito citados são os apresentados por Rocha e Baranauskas (2003): clareza na arquitetura de informação, facilidade de navegação, simplicidade na apresentação, relevância de conteúdo, manter a consistência, tempo adequado e foco nos usuários.

Baseando-se nos princípios de vários pesquisadores de usabilidade, Walter Cybis, através do LabIUtil⁷ e seus colaboradores do SoftPólis⁸, desenvolveram uma lista de princípios de usabilidade denominada Ergolist. O Ergolist é uma ferramenta computacional que auxilia na inspeção de GUIs. Ela possui um módulo que realiza *checklist* quanto à qualidade ergonômica de IHC. (SANTA ROSA; MORAES, 2008).

Cerca de 90% das diretrizes de usabilidade divulgadas ainda são válidas, porém várias delas deixaram de ter importância, uma vez que se referem a elementos da GUI que raramente são utilizados. (NIELSEN, 2005 apud SANTA ROSA; MORAES, 2008). A partir dessa observação, Muller et al. (1998) acrescentou mais três heurísticas derivadas das de Nielsen, que nomeou de Heurísticas Participativas. Que são: respeitar o usuário e suas habilidades, experiência prazerosa com o sistema e suporte ao trabalho com ênfase na qualidade.

Utilizar as heurísticas de usabilidade não garante a total adequação do sistema às necessidades do usuário. Por isso, diversos autores⁹ chamam a atenção para a importância de serem realizadas avaliações de usabilidade em todo o processo de design ou após a sua concepção,

⁷ Laboratório de Utilizabilidade UFSC/SENAI-SC/CTAI - <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/>

⁸ Núcleo de Desenvolvimento de Software Polis, da Softex-2000 de Florianópolis - SC.

⁹ Preece, Rogers e Sharp (2005); Rocha e Baranauskas (2003); Cybis, Betiol e Faust (2007), Shneiderman e Plaisant (2005); Nielsen e Loranger (2007); Beiard (2007).

em busca da qualidade. Existem técnicas de avaliação heurística que serão apresentadas no próximo capítulo.

2.2.1.2 Avaliação da Usabilidade

A avaliação de usabilidade se preocupa com a qualidade da interação entre o usuário e o sistema. O propósito deste teste é constatar os problemas encontrados, medir seus impactos sobre esta interação e conhecer suas causas na GUI. (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

Utilizar as metas de usabilidade e da experiência do usuário é essencial para que o produto alcance excelência, levando em conta as necessidades do usuário. Neste sentido, a avaliação tem por finalidade garantir o entendimento em todas as etapas de desenvolvimento do produto. Desta forma, afirma-se que uma avaliação de usabilidade investiga os problemas ou questões de projeto ou de implementação de projeto, e propõe soluções seguras para os problemas encontrados. (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

Existem dois momentos para que uma avaliação seja feita: durante o processo de design de um produto, sendo possível testar as alternativas geradas quanto às estratégias assumidas pelo desenvolvedor; e depois do produto desenvolvido, onde a preocupação está no julgamento sobre o produto final. (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003).

As avaliações são classificadas de acordo com os interesses do pesquisador. Porém, a forma como são apresentadas estas classificações difere entre alguns autores. Uma vez que um dos objetivos desta pesquisa busca responder questões relacionadas a problemas de Usabilidade na IHC, serão analisadas as classificações mais citadas na literatura abordada, com o propósito de optar por uma destas nomenclaturas. Após esta explanação, serão apresentadas as técnicas de avaliação da usabilidade de GUIs.

Preece, Rogers e Sharp (2005) nomeiam a classificação das técnicas de avaliação, de “paradigmas de avaliação”, e se apresentam da seguinte forma: avaliações rápidas e sujas, teste de usabilidade, estudos de campo e avaliação preditiva. Segundo os autores, as avaliações rápidas e sujas são técnicas utilizadas para obter-se um *feedback* informal do usuário ou especialista, confirmando se as estratégias assumidas pelo desenvolvedor estão condizentes às necessidades do usuário. Estas técnicas podem ser realizadas em qualquer

etapa do projeto. Os testes de usabilidade envolvem avaliar o desempenho do usuário para o qual o sistema foi projetado, na realização de tarefas cuidadosamente preparadas, relacionadas ao que o sistema se propõe a fazer. Enquanto o usuário realiza as tarefas, pode ser observado e filmado. Além disso, os questionários e as entrevistas também são utilizados nesta abordagem. Os estudos de campo são técnicas que buscam analisar o que o usuário faz naturalmente em ambientes reais e de como a tecnologia causa impacto nessas atividades. São consideradas técnicas qualitativas que envolvem entrevistas, observação, etnografia e coleta de dados. Em alguns casos o avaliador pode ser um participante efetivo ou estar imerso no ambiente. As avaliações preditivas se referem a uma abordagem envolvendo modelos de base teórica. Os especialistas utilizam seu conhecimento a respeito do usuário típico da pesquisa, guiados por princípios, em busca dos problemas que poderão ocorrer. A vantagem destas técnicas é que o usuário não precisa estar presente, agilizando o processo.

Rocha e Baranauskas (2003) classificam as técnicas da seguinte forma: inspeção de usabilidade e testes de usabilidade. Segundo os autores, as técnicas de inspeção de usabilidade são técnicas de observação dos aspectos relacionados à usabilidade de uma GUI, realizadas por especialistas de usabilidade ou não, e que não envolvem a participação do usuário típico da pesquisa. Podem ser aplicadas em qualquer fase do desenvolvimento do produto ou no produto final. Além disso, os autores sugerem combinar outras técnicas a estas. Os testes de usabilidade são técnicas qualitativas de avaliação centradas no usuário e na sua experiência de uso do sistema. Incluem técnicas experimentais ou empíricas, técnicas de coleta de dados, através de observação, questionário e outras. Para garantir o sucesso destas técnicas é necessário realizar uma implementação da capacidade interativa do sistema, em forma de protótipo básico, um cenário ou a implementação propriamente dita.

Nielsen (1993) classifica as técnicas de avaliação da seguinte forma: avaliações formativas e avaliações somativas. Segundo o autor, as avaliações formativas são caracterizadas por processos contínuos de investigação, adaptáveis ao processo global quanto aos aspectos específicos da GUI. A principal finalidade destas avaliações é detalhar aspectos de qualidade da GUI e sugerir melhorias de projeto. Em geral, auxiliam a melhorar o produto final. Avaliações somativas são técnicas que buscam a qualidade geral da GUI, ou seja, objetivam fornecer diagnósticos globais da GUI ao término de diferentes etapas de seu desenvolvimento.

Estes diagnósticos se fundamentam em princípios fixos, podendo fornecer pontos de referência, medidas de sucesso de diferentes etapas do processo de desenvolvimento ou incluir reações dos usuários referente às avaliações comparativas entre GUIs similares.

A classificação das técnicas de avaliação apresentadas por Rocha e Baranauskas (2003), inspeção de usabilidade e testes de usabilidade, inclui a possibilidade de realizar testes com os usuários utilizando um protótipo básico, um cenário ou a implementação propriamente dita.

Segundo Nielsen (1993), as técnicas de inspeção de usabilidade são realizadas por grupos de especialistas em GUIs que avaliam de forma impessoal as adequações das GUIs às necessidades propostas. Durante a avaliação, cada um deles percorre a GUI diversas vezes detectando possíveis problemas relacionados à utilização inadequada das heurísticas de usabilidade na criação ou redesign da GUI. O resultado desta avaliação é uma lista de problemas de usabilidade da GUI e do sistema. Eles não têm a intenção de corrigir os problemas da GUI, só avaliar. O autor afirma que estas técnicas não exigem esforço do avaliador, são rápidas e fornecem evidências concretas de quais aspectos da GUI precisam ser aperfeiçoados.

Para a avaliação da usabilidade, Nielsen (1993) e Rocha e Baranauskas (2003) apontam diversas técnicas de inspeção apresentadas resumidamente no (Quadro 1), dentre as quais se destacam:

- **Avaliação Heurística:** é uma inspeção sistemática de usabilidade em que especialistas orientados por um conjunto de princípios de usabilidade (heurísticas)¹⁰ avaliam se os elementos da GUI estão de acordo com estes princípios. (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005). Moraes et al. (1996) apud Santa Rosa e Moraes (2008) apresentam os problemas de GUI categorizados como: de utilidade, informacionais e de usabilidade. Os problemas de utilidade se relacionam com as características que impedem o usuário de ter êxito na realização da tarefa. Os problemas informacionais estão relacionados com características visuais da GUI, tais como: diagramação, cores, apresentação do conteúdo textual, a legibilidade, entre outras. Os problemas de usabilidade estão relacionados com a comunicação que ocorre entre o usuário e o sistema e que afetam a

¹⁰ As heurísticas de usabilidade foram apresentadas no capítulo 2.1.1.1 Heurísticas de Usabilidade.

habilidade do sistema em garantir que o usuário alcance facilmente as metas de interação com o sistema. Esta técnica pode ser aplicada em qualquer fase do projeto ou no seu redesign. De acordo com Nielsen (1993), os avaliadores devem desenvolver seu próprio conjunto de heurísticas pensando no produto a ser avaliado. Nielsen (1993) apud Cybis, Betiol e Faust (2007) explicam que a evidência empírica sugere que cinco avaliadores identificam cerca de 85% dos problemas totais de usabilidade. Porém, especialistas experientes conseguem captar muitos dos problemas sozinhos.

- **Inspeção de Usabilidade por *Checklist*:** segundo Jordan (2002) é uma vistoria baseada em uma lista de verificação, através da qual o especialista identifica rapidamente problemas gerais e específicos da GUI. A lista indica as propriedades de usabilidade da GUI, que podem ser de alto nível, tais como: consistência, padrões, *feedback* para os usuários, compatibilidade, segurança, tempo de espera; e de nível menos elevado, tais como: cores de contraste, tamanho e disposição da fonte utilizada, tipo de botões de controle, entre outros. Com isso, ele prevê o que poderá ocorrer quando o usuário típico¹¹ interagir com a GUI. Nielsen (1993) afirma que três especialistas ou mais, podem apontar mais de 75% dos problemas de usabilidade desta forma. Nessa técnica observa-se que a qualidade da ferramenta (*checklist*) é muito mais importante na avaliação de usabilidade do que a qualidade do avaliador, uma vez esse *checklist* irá direcionar o olhar do especialista para as metas propostas. (JORDAN, 2002). Cybis, Betiol e Faust (2007) indicam que o *checklist* seja acompanhado de notas explicativas, exemplos, glossário de termos e características do usuário típico, para esclarecer dúvidas associadas a estas informações. O autor comenta que uma das potencialidades desta técnica é a eficácia da avaliação, devido à redução da subjetividade associada ao processo.
- **Revisão de Guidelines:** Rocha e Baranauskas (2003) afirmam que consiste em avaliadores investigarem a GUI e associarem problemas identificados com as heurísticas violadas. Segundo Winckler et al. (2001), a técnica é simples, mas exige uma grande experiência do avaliador, pois algumas heurísticas são difíceis de aplicar e exigem experiência para interpretá-las corretamente. Geralmente esta lista contém uma

¹¹ Nesta pesquisa, o termo usuário típico diz respeito ao público alvo para o qual a interface foi projetada.

sequência de mil princípios, tornando a sua utilização de difícil aplicação devido à sua complexidade.

- **Percorso Cognitivo:** também conhecido por walkthrough, originalmente foi proposta por Polson (1992) apud Dix, Finlay e Beale (2004) como uma tentativa de introduzir a psicologia nas técnicas informais e subjetivas. Envolve simular um processo de solução de problemas nas etapas da interação entre o usuário e a GUI, verificando se os interesses do usuário e sua memória para as ações, conduzem a próxima ação de forma assertiva. (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005). O avaliador percorre a GUI, simulando o usuário, de acordo com um conjunto de tarefas específicas, elaboradas anteriormente, englobando tarefas mais frequentes e outras mais críticas. Durante o teste, o avaliador descreve as situações encontradas de fracasso e sucesso na realização das tarefas. A característica principal desse percurso de ações é avaliar a facilidade de aprendizagem por exploração. (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003).

Além das técnicas de inspeção, Nielsen (1993) e Rocha e Baranauskas (2003) apontam também técnicas de testes para a avaliação de usabilidade, com destaque para:

- **Observação:** Preece, Rogers e Sharp (2005) afirmam que envolve ver e ouvir o usuário típico, observando-o interagir com o sistema, mesmo que casualmente. Assim se torna viável obter dados sobre o que ele faz, o contexto ao qual está inserido e quão bem a tecnologia o apoia. Resumidamente, as técnicas de observação ajudam a identificar necessidades de um usuário dentro de um contexto específico. Os usuários podem ser observados em condições controladas de laboratório ou em ambientes naturais nos quais os produtos são utilizados (observação de campo ou etnografia). Existem várias técnicas de observação, entre estruturadas e descritivas, diretas ou indiretas. A escolha de uma delas depende totalmente das metas da avaliação, das questões específicas que estão sendo discutidas e das restrições práticas da ação. Ter um objetivo, mesmo que genérico, ajuda a direcionar a observação. Esta técnica é útil em qualquer momento do design de um produto. E dependendo do tipo de estudo, o observador pode ser espectador, participante ou etnógrafo. (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2005). Segundo Jordan (1998), a observação de campo é uma das técnicas de observação. Esta técnica conduz a um grau de validade ambiental que não se encontra em avaliações realizadas em laboratórios de usabilidade, uma vez que

envolve a observação do usuário no ambiente real em que a GUI é utilizada por ele. A ideia principal desta técnica é adquirir uma compreensão elevada de como a GUI é utilizada em condições naturais sem a imposição de constrangimentos. Jordan (1998) ressalta a importância do avaliador em conduzir esta técnica assegurando o mínimo de interferência que sua presença pode causar.

- **Questionário:** utilizada para coletar informações subjetivas sobre dados do perfil do usuário típico, a qualidade da GUI e os problemas no seu uso, através de questões previamente elaboradas pelo pesquisador¹². Ele fornece dados qualitativos e/ou quantitativos e é muito útil na avaliação de IHC. As respostas descrevem comportamentos anteriores, expectativas do usuário, atitudes e opiniões sobre a GUI e o sistema. Uma das vantagens do questionário é a possibilidade de aplicá-lo a um grande número de usuários ao mesmo tempo, frequentemente através da Web, por meio de formulários eletrônicos. Entretanto, as respostas são difíceis de interpretar e elencá-las aos problemas de usabilidade. (WINCKLER et al., 2001). Segundo Richardson (1999), existem três formas de criar um questionário, de acordo com os tipos de pergunta: abertas, fechadas e que combina perguntas abertas e fechadas. O questionário de perguntas abertas caracteriza-se por perguntas ou afirmações que levam o usuário a responder com frases. A informação obtida por meio de questionário permite observar as características de um indivíduo ou grupo. O questionário de perguntas fechadas apresenta categorias ou alternativas de respostas fixas e preestabelecidas. O questionário que combina perguntas abertas e fechadas busca informações sociográficas do usuário, como sexo, idade, grau de escolaridade, além de informações aprofundadas sobre a opinião do usuário em relação a determinado assunto. Richardson (1999) indica esta combinação para questionários prévios a uma avaliação ou estudo.
- **Ensaio de Interação com *Thinking Aloud Protocol*:** refere-se aos usuários participarem de uma avaliação realizando algumas tarefas com a GUI enquanto são observados pelo pesquisador. Esta técnica pode ser realizada em um laboratório de

¹² Pesquisador, neste sentido, significa a pessoa contratada ou o próprio desenvolvedor, que realiza as técnicas de avaliação em busca de resultados.

usabilidade equipado com câmeras filmadoras e espelhos falsos, permitindo que o pesquisador observe o usuário sem ele ser visto. Entretanto, esta técnica também pode ser realizada sem a utilização de um laboratório sofisticado, mas com o auxílio de uma câmera filmadora ou um gravador de áudio, a fim de coletar o comportamento do usuário enquanto realiza uma tarefa. Nielsen (2003) apud Winckler et al. (2001) sugere que se faça o teste com no mínimo cinco usuários, para ser possível apontar até 70% dos problemas mais críticos da GUI. Durante o teste, os usuários realizam as tarefas pré-definidas propostas pelo pesquisador, respondendo algumas perguntas ou apenas navegando pela GUI. A lista de tarefas deve ser apresentada pelo pesquisador ao usuário antes de iniciar o teste. Durante o teste o pesquisador deve instruir o usuário a comentar tudo que está fazendo, como se sente e o que está pensando. A técnica de *Thinking Aloud Protocol* induz o usuário a verbalizar seus pensamentos, auxiliando a captar suas opiniões. De acordo com Winckler et al. (2001) é importante ressaltar ao usuário, antes de realizar o teste, os procedimentos do teste, que é a GUI que está sendo testada e não o usuário, que ele poderá interromper o teste quando desejar e que ele não tem a obrigação de participar. Esta técnica não substitui as técnicas de avaliação baseadas nas heurísticas. Para obter-se resultados mais satisfatórios, o ideal é combinar esta técnica a outras que envolvem especialistas e heurísticas de usabilidade. (WINCKLER et al., 2001).

- **Avaliação Cooperativa:** avaliação cooperativa, segundo Dix, Finlay e Beale (2004), é uma variação da técnica *Thinking Aloud Protocol*, na qual o usuário é encorajado a se sentir como um colaborador na avaliação e não simplesmente como um participante de um experimento. Tão bom quanto pedir ao usuário para pensar em voz alta no início da sessão, é o pesquisador poder fazer perguntas ao usuário do tipo "por quê?" ou "e se?", se o seu comportamento não é claro. Assim como o usuário pode pedir ao pesquisador esclarecimentos quando surge um problema. Este ponto de vista mais informal da técnica *Thinking Aloud Protocol* tem uma série de vantagens: o processo é menos constrangedor e, portanto, fácil de utilizar; o usuário é encorajado a criticar o sistema; o pesquisador pode esclarecer dúvidas sempre que ocorrem problemas, maximizando efetivamente a abordagem para identificar problemas em determinadas áreas. A utilidade da avaliação cooperativa em geral, é em grande parte devido a

eficácia do método de gravação e a análise subsequente. O registro de uma sessão de avaliação deste tipo é conhecido como protocolo, e há uma série de métodos para realizá-lo, tais como: anotação com lápis e papel, gravação de áudio, gravação de vídeo, login no computador, e anotações feitas pelo usuário. Anotação com lápis e papel permite anotar informações comentadas e percebidas, além de acontecimentos estranhos, limitando a quantidade de anotações à velocidade de escrita do pesquisador. A gravação de áudio é eficaz se o usuário verbaliza seus pensamentos tranquilamente. A gravação de vídeo tem a vantagem de permitir que se veja quais os movimentos que o usuário realizou após o teste. Login no computador diz respeito a um sistema que grava as ações do usuário. Esta opção tem a desvantagem de só gravar o percurso do usuário no sistema. As anotações feitas pelo usuário são informações interpretadas e resumidas pelo próprio usuário. É considerado um método bem demorado. (DIX; FINLAY; BEALE, 2004). Santa Rosa e Moraes (2008) ressaltam que a técnica de avaliação cooperativa é mais utilizada para o redesign em um ciclo iterativo rápido de desenvolvimento, pois não gera informações de requisito de projeto e nem sobre as tarefas a serem executadas.

- **Entrevista:** de acordo com Dix, Finlay e Beale (2004), entrevistar um usuário sobre a sua experiência com um sistema resulta em um caminho direto e estruturado para obter informações relevantes. Esta técnica tem a vantagem de que o nível de questões pode variar para se adequar ao contexto e que o pesquisador pode sondar o usuário mais profundamente nas questões interessantes que possam surgir. Uma entrevista geralmente segue uma abordagem de cima para baixo, começando com uma pergunta generalizada sobre uma tarefa e progredindo para perguntas mais importantes (muitas vezes da forma “por quê?” ou “o que se?”) para elaborar os aspectos da resposta do usuário. A técnica de entrevista pode ser efetiva para avaliações de alto nível, particularmente para elucidar informações a respeito das preferências do usuário, impressões e atitudes. Elas podem revelar problemas que não foram antecipados pelo Web designer ou que não tenham ocorrido sob observação. Quando utilizada em conjunto com a técnica de observação, a entrevista costuma ser útil para esclarecer um evento. Para que seja o mais efetiva possível, a entrevista precisa ser planejada com antecedência, com um conjunto de questões centrais preparadas. Cada entrevista é

estruturada em torno destas questões, auxiliando a focar no propósito da entrevista, que pode ser especificamente para analisar um aspecto particular da interação. (DIX; FINLAY; BEALE, 2004). A entrevista pode ser: estruturada, não-estruturada e semiestruturada. A entrevista estruturada é útil quando as metas do estudo são claramente entendidas. As perguntas são curtas e objetivas, como um questionário estruturado. A entrevista não-estruturada são conversações que focam um tema em particular, mas que discorrem livremente sobre este tema, sendo que o participante é livre para responder as questões da forma como desejar. O formato e o conteúdo deste tipo de entrevista não são predeterminados. (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

- **Grupo Focal:** com base em Santa Rosa e Moraes (2008), originalmente denominada “entrevista focalizada”, foi utilizada como técnica de pesquisa social nos anos 1930. É considerada uma técnica qualitativa que reúne pessoas para discutir um assunto particular, com um facilitador conduzindo a discussão. Os participantes são selecionados de acordo com certas características em comum, como amostra de usuário típico. Segundo Jordan (1998) esta técnica pode envolver questões sobre: uma GUI em particular, requisitos para uma nova GUI, o contexto de uso e os problemas de usabilidade que se observa deste contexto. A vantagem desta técnica é permitir que questões específicas e de valor emocional sejam levantadas e não esquecidas. A ideia é incentivar que os participantes desenvolvam opiniões de caráter social, conversando entre eles. O facilitador orienta a discussão do grupo com um roteiro de questões previamente elaboradas, incentivando todos os participantes a se envolverem. O roteiro não segue uma estrutura engessada, uma vez que a finalidade é possibilitar a fluidez do diálogo. Geralmente esta técnica é gravada para uma análise posterior. (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005). Santa Rosa e Moraes (2008) afirmam que a técnica grupo focal não é um método apropriado para verificar ou testar a usabilidade de um produto, uma vez que os dados obtidos são sobre o que as pessoas sentem e falam.

O **Quadro 1** traz um compêndio das informações sobre as técnicas de inspeção e de teste de usabilidade:

Quadro 1: Técnicas de Inspeção e de Teste de Usabilidade.

Inspeção de Usabilidade	Características Gerais	Ferramenta	Objetivo	Fase	Vantagens	Desvantagens
Avaliação Heurística	Especialista analisa GUI por lista de verificação	Heurísticas de Usabilidade	Diagnosticar problemas de usabilidade da GUI	Design ou Redesign	Problemas por usuário / Fácil e rápida	Cinco avaliadores / Não vê problemas de HCI
Inspeção de Usabilidade por Checklist	Especialista acha problemas e prevê ações	Lista de Verificação de usabilidade	Prever problemas de usabilidade da GUI	Design ou Redesign	Identifica problemas de usabilidade / Eficaz	Ferramenta determina o resultado
Revisão de Guidelines	Especialista revisa a GUI através de princípios	Heurísticas de Usabilidade e MWI	Identificar problemas de sistema e GUI	Design ou Redesign	A técnica é simples	Avaliador expert / Trabalhosa e difícil aplicar
Percurso Cognitivo	Especialistas simulam ações do usuário	Tarefas específicas	Avaliar facilidade de aprendizagem / Exploração	Início Design	Problemas detalhadas / Sem usuário	UX / Tempo e trabalho / Foco limitado
Teste de Usabilidade	Características Gerais	Ferramenta	Objetivo	Fase	Vantagens	Desvantagens
Observação	Avaliador observa usuário interagir com GUI	Observação pelo avaliador	Identificar necessidade do usuário no contexto	Design ou Redesign	Interação real do usuário pelas tarefas	Não possui controle do experimento
Questionário	Usuário responde conjunto de perguntas	Conjunto de perguntas	Dados qualitativos/ quantitativos do usuário	Início Design	Grande número de usuários ao mesmo tempo	Difícil análise dos problemas de usabilidade
Ensaio de Interação	Usuários realizam tarefas e o avaliador observa	Tarefas específicas / Mídia	Informações do comportamento do usuário	Design ou Redesign	Maior conhecimento do usuário típico	Elaboração complexa das tarefas
Pensando em Voz Alta "Thinking Aloud Protocol"	Induz o usuário a verbalizar pensamentos	Perguntas ao usuário durante percurso	Opinião do usuário	Design ou Redesign	O que o usuário pensa no testes de usabilidade	Não substitui heurísticas / Não é espontâneo
Avaliação Cooperativa	Usuários e pesquisadores avaliam juntos a GUI	Perguntas feitas ao usuário durante percurso	Identificar problemas e propor soluções	Redesign	Fácil / Máximo de feedback / Protótipos	Não gera dados de tarefas nem requisitos
Entrevista	Avaliador pergunta diretamente ao usuário	Questões centrais	Informações das preferências do usuário	Design ou Redesign	Nível das questões varia / Avaliador conduz	Influência do avaliador / Tempo / Difícil analisar
Grupo Focal	Grupo reunido discutindo assunto	Avaliador é facilitador - orienta o grupo	Possibilitar a fluidez do diálogo - lado social	Design ou Redesign	Lembrar de questões de valor emocional	Não é indicada para usabilidade de um produto

Fonte: A Autora.

Preece, Rogers e Sharp (2005) destacam a importância em planejar bem os testes iniciando pela definição, de forma clara, das metas do projeto. Existem vários aspectos a serem decididos que refletem no sucesso do projeto, após a definição das metas. Segundo Cybis, Betiol e Faust (2007), um destes aspectos é definir a amostra de usuários, identificando o perfil e as características comuns aos usuários estudados e classificando os usuários de acordo com a experiência ou não de uso do sistema. Os usuários menos experientes, conforme o autor explica, inicialmente dão mais informações sobre a facilidade de aprendizagem e a simplicidade do uso, enquanto os mais experientes dão mais informações sobre a organização e importância das funções e conteúdos. O autor sugere um questionário inicial, para conhecer todos os aspectos do contexto de uso do sistema pelos usuários, para que as avaliações se assemelhem a uma situação real.

Outros aspectos importantes a se considerar são as restrições de cronograma, o local dos testes e o equipamento a ser utilizado. É necessário pensar com cuidado sobre as estratégias a serem adotadas caso alguma destas definições saia do plano de ação, pois são aspectos que influenciam diretamente nos resultados do projeto. (COOPER; REIMANN; CRONIN, 2007). Os testes podem ser realizados em um laboratório de usabilidade, conferindo maior poder de controle e de observação da avaliação ou no local do participante, colocando o sistema em um contexto real de operação, situação ideal para redesign de um sistema. (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

Preece, Rogers e Sharp (2005) ressaltam que combinações de algumas técnicas podem ser utilizadas para se obter resultados mais concretos, uma vez que permite fazer uma triangulação dos dados e chegar a perspectivas diferentes. Além disso, Cybis, Betiol e Faust (2007) comentam que convém definir a técnica de registro de dados com antecedência, para providenciar os equipamentos, onde estarão posicionados e se alguém irá utilizá-los. Os autores também recomendam realizar um teste piloto para ajustar detalhes que não foram previstos e identificar problemas de interpretação das tarefas formuladas.

Vários autores¹³ apontam para a necessidade de gerenciar os constrangimentos dos usuários no momento dos testes. O constrangimento é inerente a um teste de usabilidade na medida em que este implica na observação da pessoa realizando uma tarefa com um sistema. Um usuário constrangido tem dificuldades para perceber algo, recuperar uma informação e formular um plano de ação próprio. Portanto, cabe ao avaliador procurar formas de amenizar este constrangimento, garantindo a validade dos resultados. Cuidados do tipo:

- esclarecer ao participante o propósito do teste, deixando claro que é o sistema que está sendo avaliado;
- esclarecer que o participante não é obrigado a participar dos testes ou que ele pode interromper o teste quando desejar;
- não expor o participante a comentários de outras pessoas presentes no teste;
- evitar que o participante se sinta culpado pelo fracasso de uma tarefa;
- não divulgar os dados pessoais do participante de forma alguma.

Considera-se fundamental, entender quais são as técnicas de avaliação de usabilidade existentes e saber escolher, entre elas, as que melhor auxiliam a levantar os dados que conduzam aos objetivos da pesquisa, contribuindo para evidenciar a necessidade de novos projetos em determinadas áreas. (WINCKLER et al., 2001).

Santa Rosa e Moraes (2008) afirmam que a usabilidade se tornou requisito mínimo de uma GUI e ao mesmo tempo, um diferencial competitivo. Porém, com o surgimento das tecnologias móveis e tudo que se relaciona a ela, para atender as necessidades do usuário “móvel”, também se faz necessário analisar os elementos relacionados a esse tipo de interação (SANTA ROSA; MORAES, 2008) que são, no caso desta pesquisa, tecnologias móveis, usuários com BV e ambientes educacionais.

¹³ Nielsen (1993); Rocha e Baranauskas (2003); Dix, Finlay e Beale (2004); Preece Rogers e Sharp (2005); Shneiderman e Plaisant (2005); Cooper et al. (2007); Cybis Betiol e Faust (2007); Santa Rosa e Moraes (2008)

2.3 TECNOLOGIAS MÓVEIS

Existem no mercado atual, diversos tipos de tecnologias móveis, mais comumente chamadas de dispositivos móveis, destinados aos consumidores corporativos em geral. Eles possuem características muito variadas de acordo com a portabilidade, seu Sistema Operacional (SO), suas funções e custos. Entre os modelos presentes, Scolari, Aguado e Feijó (2012), indicam os seguintes dispositivos móveis:

- **Pager:** funciona principalmente por mensagem;
- **Telefone celular:** tem avançado significativamente no mercado devido às suas múltiplas funções, serviços oferecidos, tais como: correio eletrônico sem fio, Serviço de Mensagens Multimídia (MMS), Serviço de Mensagens Curtas (SMS), Serviço de Mensagens Melhorado (EMS), rádio FM, câmera fotográfica, jogos, Bluetooth, acesso ao ambiente virtual (Wifi), além da possibilidade de personalizá-lo de acordo com as especificidades de cada usuário;
- **Personal Digital Assistant (PDA):** também chamado de Assistente Pessoal Digital, funciona como uma biblioteca eletrônica, com correio eletrônico, jogos, Apps personalizadas e acesso ao ambiente virtual;
- **PC laptop:** funciona como um computador móvel, com correio eletrônico, jogos, Apps de escritório (planilhas, processamento de texto, entre outros), multimídia, acesso ao ambiente virtual e Apps personalizadas;
- **Tablet PC:** comporta as mesmas funcionalidades de um PC laptop, porém com outra forma de apresentação e manipulação das funções e dos serviços;
- **Dispositivos móveis híbridos:** fornecem ao usuário possibilidades de WiFi, edição de arquivos, leitura de e-mails, serviço de música, assim como receber e efetuar chamadas telefônicas, MMS, SMS, EMS e câmera fotográfica.

Os dispositivos móveis também possuem inúmeros elementos típicos de um computador como: CPU, memória, portas de conexão, disco, entre outros. (LEE; SCHNEIDER; SCHELL, 2005).

Dentre os mais utilizados, o Tablet PC vem modificando o comportamento dos usuários de forma significativa em comparação com as outras tecnologias. Isso porque possui

características que auxiliam na sua disseminação desenfreada, tais como: as diferenças na sua apresentação e na manipulação das funções e serviços, e a familiaridade do usuário jovem com tecnologias cognitivas, devido ao uso dos celulares que já se baseiam nestes preceitos.

De acordo com Varga et al. (2016), tecnologias cognitivas dizem respeito às tecnologias de Inteligência Artificial (IA), como processamento de linguagem natural, geração de hipóteses baseada em evidências, aprendizado de máquina e dezenas de outros algoritmos e tecnologias que analisam as evidências em diferentes dimensões como tema, popularidade, confiabilidade da fonte de informação, entre outras, em especial no tratamento de grande volume de dados. Além disso, o desenvolvimento de Apps específicas para esta tecnologia cria uma linguagem que integra tendências, oferecendo acessórios e serviços que personalizam as suas GUIs. (SCOLARI; AGUADO; FEIJÓO, 2012).

De acordo com Madan (2011), o Tablet PC é considerado a melhor forma de apresentar uma informação. Uma vez que oferece ao usuário, não só Apps de textos e anotações, imagens, vídeos e áudios, mas facilidade de interatividade em tempo real pela navegação no ambiente virtual, possibilitando a pesquisa de termos, a interação com outros usuários e a utilização de muitas outras ferramentas. Ismail et al. (2010) comentam que o Tablet PC é a tecnologia mais implementada em instituições de ensino de diversas localidades no mundo, refletindo no aumento progressivo do uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs).

Além de ser um dispositivo móvel, também é apontado como um computador pessoal com qualidades que auxiliam na portabilidade, tais como: design mais prático, mais leve e com dimensões pode ter cerca de 9 polegadas¹⁴ ou mais, sendo integrado por uma tela interativa que possui a forma de uma prancheta e tem acesso ao WiFi. Possui um processador de alto desempenho, que permite realizar diferentes tarefas ao mesmo tempo de forma mais rápida. Somando a isso, a sua tela é de alta resolução, possibilitando a gravação de vídeos, assistir filmes, rodar jogos em alta definição (HD) e tirar fotos com alta qualidade. (MADAN, 2011).

A GUI do Tablet PC é *touchscreen*, ou seja, através do toque da ponta dos dedos ou por uso de uma caneta projetada para este tipo de dispositivo, é capaz de acionar suas funcionalidades,

¹⁴ Medida na diagonal

sendo esta tela o dispositivo de entrada principal para navegar na sua plataforma. De acordo com Kane et al. (2011), esta tecnologia oferece flexibilidade de apresentação e controle pelo usuário, pois permite arrastar informações, deslizar entre telas, rotacionar a página e pincelar elementos. Por isso é considerado um novo conceito em termos de tecnologia, destacando-se pela capacidade de permitir ao usuário escrever diretamente sobre a tela.

Esta tecnologia possibilita obter livros digitais, navegar no ambiente virtual em qualquer site, com semelhante velocidade à de um computador pessoal, além de permitir ao usuário participar de aulas interativas, criar tabelas, gráficos, apresentações, anotações, entre outros. Thompson (2015) observa que em comparação com as outras tecnologias, existem características no Tablet PC que auxiliam na sua disseminação desenfreada:

- facilidade na criação de textos e apresentações;
- se adequa ao perfil dos jovens atuais em se tratando de cognição tecnológica;
- são desenvolvidos Apps específicos para esta tecnologia;
- integra tendências, oferecendo acessórios personalizados e aplicativos que personalizam as GUIs.

O primeiro Tablet PC foi desenvolvido pela Apple Inc. em 2010, com o nome de iPad. O iPad adotou a designação de Tablet PC, tendo como diferencial na época, a tela sensível ao toque buscando se distanciar de associações com computadores portáteis, como foi o caso dos netbooks. (BEAHM, 2011 apud THOMPSON, 2015). Desde então surgiram diversos modelos semelhantes, entre eles o Nexus (da Google), Galaxy Note Pro (da Samsung), Surface Pro (da Microsoft) e outros. As diferenças entre eles podem ser percebidas visualmente, porém é o sistema operacional que determina as configurações de cada um. Os dois tipos de sistemas operacionais móveis (MOS¹⁵) para Tablet PC mais utilizados são o Android e iOS. (AHMAD et al., 2013).

¹⁵ Mobile Operating System

2.3.1 Android

De acordo com a Lecheta (2010), o Android é um MOS baseado em uma plataforma de código aberto¹⁶, possibilitando que o código fonte seja modificado, a fim de adicionar novos recursos e incorporá-los ao sistema. Esse sistema evolui constantemente, uma vez que existem, em média, doze milhões de linhas de código fonte para Android. (LECHETA, 2010).

Foi originalmente desenvolvido em 2007, por um grupo de empresas conhecido como “*Open Handset Alliance*” e lideradas pelo Google, com o intuito de criar uma plataforma de *software* aberto para o desenvolvedor. A partir deste conceito, foi possível o desenvolvimento de dispositivos móveis inovadores, entre eles o Tablet PC Galaxy da Samsung, e assim, melhorar a experiência do usuário. As GUIs no Android são baseadas em manipulação direta, tornando a experiência rápida com uma sensação de fluidez. (ANDROID, 2015). Desde então, o Google lançou várias versões do Android e continua aumentando a base de código para oferecer mais recursos e suporte a uma ampla variedade de dispositivos (tais como Tablet PCs). (TRACY, 2012).

A arquitetura de base do Android está disponível no site para desenvolvedores Android. Ela foi criada como uma versão específica do LINUX para dispositivos móveis e contém uma máquina virtual chamada “*Dalvik Virtual Machine*”, utilizada pela maioria das Apps. (TRACY, 2012). Ela incorpora, além dos *hardwares* obrigatórios, muitos opcionais, dispostos em cinco camadas. Entre eles: bluetooth¹⁷, WiFi¹⁸, configurações de segurança, câmera, TV, sensores, alarme, navegador, calculadora, calendário, relógio, contatos, GPS¹⁹ e outros. (ANDROID, 2015).

A linguagem de programação mais utilizada pelos desenvolvedores é o Java Script. O desenvolvedor pode combinar os dados da Web e os dados do dispositivo para criar Apps únicas. Outras Apps também podem mudar o iniciador padrão do dispositivo, refletindo diretamente na experiência do usuário. (ANDROID, 2015).

¹⁶ LINUX open-source.

¹⁷ Transmissão de dados via sinais de rádio de alta frequência entre dispositivos eletrônicos próximos.

¹⁸ Tecnologias para rede sem fio.

¹⁹ Sistema de posicionamento global.

2.3.2 iOS

O iOS é uma versão do MOS “UNIX”, baseada em um modelo de código fechado, que foi desenvolvida pela Apple Inc., inicialmente para o iPhone, juntamente ao seu lançamento, em 2008. A intenção era desenvolver um novo MOS inspirada em uma versão atualizada de outro MOS de sucesso, com a vantagem de ter um emulador para rodar Apps clássicas do Macintosh. Foi chamado de “OS X, versão 10” do Mac OS, pois utiliza o código X como ambiente de desenvolvimento. Versões posteriores incluíram os modelos de Tablet PC iPad e o iMac, através do conceito Launchpad, que permitem acessar as Apps rapidamente; além de fornecer orientações aos desenvolvedores para iPhone e para iPad. (TRACY, 2012).

É restrito apenas aos dispositivos da Apple, ou seja, não roda em outros tipos de *hardware*. (APPLE INC., 2012). O iOS é executado em quatro camadas que também são compostas por *hardwares* obrigatórios e opcionais. A vantagem do iOS é que ele tem um número relativamente pequeno de versões e um número pequeno de dispositivos, todos com suporte da Apple. (AHMAD et al., 2013). E as linguagens de programação do iOS utilizadas pelos desenvolvedores são: C, C++, Objective -C, Java Script e Python. (APPLE INC., 2012).

A partir de uma pesquisa realizada sobre a comparação entre o MOS do iOS e do Android, Ahmad et al. (2013) afirmam que o iOS é mais seguro, uma vez que mantém um conjunto refinado de controles que limitam o acesso às Apps para o sistema de arquivos, rede e *hardware*. Diferente do Android, que confia ao desenvolvedor a criação de dispositivos de segurança dos três sistemas. Entretanto, devido ao código aberto do Android, o desenvolvedor pode interceder no redesign de uma App e sua GUI com mais facilidade e liberdade.

De acordo com Tracy (2012) a maior diferença percebida entre os dois MOS, são suas plataformas de desenvolvimento de Apps, pois requerem diferentes abordagens, linguagem de programação e métodos de publicar as Apps. Como resultado, cada desenvolvedor tem que se tornar um especialista em sua plataforma. Além disso, percebe-se diferenças no tamanho padrão e no formato dos ícones e no fato de que alguns dispositivos Android tem botões de *menu*, enquanto os dispositivos iOS não possuem.

Cybis, Betiol e Faust (2007) comentam que o uso de dispositivos móveis que utilizam a Web está alterando o comportamento das pessoas devido à possibilidade de mobilidade, tanto do

usuário quanto do dispositivo, levando ao surgimento de um novo conceito de IHC: a interação móvel. O autor argumenta que a experiência do usuário móvel passou a ser estudada através de cinco fatores: a utilidade, usabilidade, disponibilidade do sistema, estética e processo off-line. De acordo com essas definições, a usabilidade da GUI passou a ser uma das experiências do usuário móvel, apesar de continuar sendo considerada a mais importante delas. Além disso, algumas recomendações específicas para o contexto dos dispositivos móveis, foram apresentadas por Cybis, Betiol e Faust (2007) e por Nielsen Norman Group através de testes publicados no livro *iPAD App and Website Usability*²⁰, 2ª edição. São elas:

- **Adequação ao contexto do usuário móvel:** as Apps devem explorar a mobilidade do dispositivo e do usuário, oferecendo opções de acesso às informações relacionadas à sua localização;
- **Interface adaptável:** a GUI precisa ser pensada em função do tamanho de tela das diferentes plataformas existentes, permitindo que o usuário possa transitar entre todas;
- **Consistência interna e externa:** utilizar os mesmos elementos presentes em uma GUI em outras plataformas, para que o usuário identifique facilmente que se trata da mesma App;
- **Minimização de custo e carga de trabalho:** reduzir o número de cliques e de telas necessárias para executar as tarefas mais frequentes;
- **Facilidade de navegação:** definir estruturas de informação e de comandos bastante simples para que elas sejam compreendidas e lembradas facilmente;
- **Apoio à seleção de opções:** procurar fornecer um mecanismo de seleção em vez de solicitar ao usuário que digite a informação;
- **Cuidado com a rolagem da tela:** ela não deve ser utilizada em excesso, pois a medida que o usuário vai rolando a tela, mais informações ele precisa armazenar na memória;
- **Apoio às interrupções:** a interação pode ser interrompida a qualquer momento por diversos fatores. É importante dar suporte ao usuário quando ele retornar à interação;
- **Apoio à personalização da interface:** permitir a customização da GUI de acordo com os interesses e preferências do usuário.

²⁰ <https://www.nngroup.com/reports/ipad-app-and-website-usability/>

Contudo, cabe ressaltar que foram encontradas essas recomendações, integradas nos Guias de Diretrizes MWBP 1.0 e WCAG 2.0, do grupo internacional responsável por padronizar a Internet (W3C).

Para analisar a usabilidade de dispositivos móveis e a IHC entre o usuário e esses dispositivos, Sakamoto, Silva e Miranda (2012) apresentaram um estudo de caso com Tablet PCs e celulares. Com o intuito de identificar problemas percebidos nesta interação e indicar boas práticas que minimizem esses problemas e orientem a adequação do conteúdo para Web, os autores descreveram barreiras como: não adequação da GUI na mudança de orientação do dispositivo e na mudança de plataforma; páginas pesadas ocasionando falta de memória dos dispositivos ao carregar; falta de identificação da página atual; e incompatibilidade dos dispositivos com o sistema. Eles indicam requisitos a serem observados como: páginas leves; identificação do topo da página; adequação do sistema plataforma e à possibilidade de mudança da orientação do dispositivo ou navegação somente na vertical; atualização do sistema prevendo a categoria smartphones e outros.

Nah, Siau e Sheng (2005) apud Coursaris e Kim (2011), descrevem a existência de limitações e desafios nas GUIs de dispositivos móveis relacionados ao tamanho das telas, à resolução baixa das telas, aos métodos de entrada não tradicionais e as dificuldades de navegação, que prejudica o uso de muitas Apps. Além disso, Coursaris e Kim (2011) apontam para apenas 2% de estudos tendo como variável o usuário com deficiência visual ou com perda de memória e envolvendo a tecnologia móvel como recurso para auxiliar esses usuários. Dentre as áreas de pesquisa, segundo os autores, a acessibilidade tem se mostrado muito carente mesmo com o aumento da sua popularidade.

De acordo com Moffatt e McGrenere (2009) estudos apontam para o uso do Tablet PC como sendo a plataforma mais procurada pelas pessoas idosas, pois ao contrário dos mouses que necessitam de coordenação entre olhos e mão, o usuário tem a ponta dos dedos como cursor para controlar seu acesso. Yesilada, Brajnik e Harper (2011) analisaram as cores nos dispositivos e com isso, argumentam que o usuário tem problemas em entender informações em cores quando a tecnologia móvel é utilizada em más condições de luz. No mesmo estudo, eles demonstraram que os usuários com BV e os usuários de dispositivos móveis encontraram os mesmos problemas nos testes de uso.

Apesar do aumento da popularidade dos dispositivos móveis com *touchscreen*, pesquisas apontam que existe uma grande quantidade de usuários com deficiências visuais e motoras que não conseguem usá-los devido a suas necessidades de interação diferenciadas. Entretanto, muitos dispositivos móveis possibilitam estabelecer as preferências individuais do usuário para visualização e configuração, mas poucos usuários conhecem essa opção. Outro fato observado é que a pressa de disponibilizar as Apps faz com que a GUI e sua IHC sejam pouco trabalhadas, pois a grande maioria dos consumidores é atraída pela GUI já no primeiro uso e não no consumo progressivo. (OLIVEIRA et al. 2012).

O desenvolvimento de GUIs digitais, com qualidade de usabilidade e que aumentam a possibilidade de acessibilidade, só ocorre através da combinação dos fatores apresentados anteriormente, somados à compreensão do perfil do usuário a ser contemplado, pensando nas suas características principais e quais particularidades deverão ser levadas em conta devido às suas limitações; e à interpretação que o desenvolvedor faz das diretrizes e heurísticas estabelecidas.

2.4 ACESSIBILIDADE

De acordo com Gil (2006), o conceito de inclusão é recente em nossa cultura no que diz respeito à educação, saúde, trabalho, tecnologia, bens sociais, culturais e econômicos. Nesse contexto, para que as pessoas com deficiência, ou que encontram algum tipo de barreira, sejam incluídas nessas áreas, é necessário que os ambientes físicos e virtuais sejam acessíveis.

Acessibilidade na Web, também denominado e-Access, é o acesso às informações disponíveis como condição fundamental à inclusão digital. Entretanto, da mesma forma que algumas pessoas têm acesso a estas informações, outras ainda enfrentam problemas para fazê-lo. (MELO; BARANAUSKAS, 2006). Desta forma, a expressão “Acessibilidade”, presente em diversas áreas de atividade, tem na informática um importante significado, pois representa para o usuário não só o direito de acesso às informações, mas também o direito de eliminar as barreiras na comunicação, apresentando as informações de forma alternativa. (ACBR, 2002).

Winckler et al. (2001) propõem acessibilidade na Web como um termo utilizado para descrever problemas de usabilidade presentes nas tecnologias computacionais vivenciados por

usuários com algum tipo de deficiência ou barreira. Melo e Baranauskas (2006) acrescentam que envolve não só o acesso ao sistema computacional, às tecnologias de navegação ou ao ambiente Web, mas diz respeito também às diferenças entre os usuários e tudo que isso engloba na interação.

Segundo a SERPRO²¹, diferente da definição de “Usabilidade” vista anteriormente como uma qualidade relacionada à facilidade do uso de algo, a acessibilidade se caracteriza pela eliminação das barreiras presentes no acesso à informação via Web e na inclusão de um maior número de usuários. Trazendo benefício para idosos, crianças, pessoas com deficiências, usuários de navegadores alternativos ou de dispositivos móveis.

Existem diretrizes para oferecer auxílio no desenvolvimento de GUIs acessíveis. Um exemplo disso foi a pesquisa realizada por Arnim et al. (2007) tendo em mente a inclusão dos cegos no ensino de ciência e engenharia. Os autores criaram diretrizes para o design e redesign dos sistemas de acesso universal, tais como “Haptic Audio Virtual Environments (HAVEs)”. Primeiramente, foi feito um levantamento dos sistemas já existentes que buscam auxiliar os cegos, como o JAWS, ZoomText, CCTV e outros. Após esta etapa, para a criação das diretrizes, foram contatadas três universidades para cegos. As diretrizes foram categorizadas em: guias, referências, limites, utilizando sons, suporte de aprendizado e interação com o sistema, e foram avaliadas pelas universidades consultadas anteriormente.

Além disso, considerando as TAs para Apps, Bittar, Amral e Fortes (2011) criaram uma ferramenta para o compartilhamento de experiências de sistemas de acessibilidade em Apps, chamada AccessibilityUtil. Ela serve para guiar as escolhas das diretrizes através da indicação das escolhas anteriores de outros desenvolvedores e se os seus impactos foram bons ou ruins.

O World Wide Web (W3C²²) tornou-se referência internacional em Web, por fornecer diretrizes e padrões que tornam o conteúdo Web acessível, e também por fornecer recomendações para a criação de conteúdo compatível com dispositivos móveis. O W3C oferece três guias principais de diretrizes: WCAG 2.0 (Web Content Accessibility

²¹ SERPRO: Serviço Federal de Processamento de Dados <<http://www.serpro.gov.br/acessibilidade>>

²² W3C: grupo internacional responsável por padronizar a Internet.
<<https://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php>>

Guidelines): é um guia para tornar os sites acessíveis às pessoas com deficiências; MWBP 1.0 (Mobile Web Best Practices): é um guia para tornar os sites acessíveis em dispositivos móveis; e MWABP (Mobile Web Application Best Practices): é um guia para desenvolver e implementar aplicativos Web em dispositivos móveis.

O grupo WAI (Web Accessibility Initiative) do W3C lançou o WCAG 1.0 em 1999 e em 2008 apresentaram a atualização WCAG 2.0, que possui as mesmas recomendações fundamentais que o anterior, porém, abrange as tecnologias mais avançadas, é mais fácil de entender, de utilizar e de testar.

Essas diretrizes estão distribuídas em quatro princípios que estabelecem a base necessária para que todos os usuários possam acessar e utilizar o conteúdo Web, independente da ferramenta utilizada e das limitações associadas (Quadro 2). Elas se inter-relacionam e apoiam umas às outras. Por exemplo, o conteúdo da Web deve incluir alternativas em texto para as imagens. A informação para se efetivar, precisa ser processada por navegadores da Web e relacionada às TAs do usuário, como por exemplo, leitores de tela. (W3C, 2012).

Para os desenvolvedores criarem tais ferramentas, precisam de auxílio. Por isso, as recomendações desempenham um papel fundamental na definição dos requisitos de acessibilidade para cada uma delas. Alguns requisitos de acessibilidade são fáceis de encontrar, outros requisitos exigem habilidades mais técnicas ou conhecimentos avançados. O mais importante é compreender as noções básicas de como as pessoas com deficiência utilizam a Web, contribuindo para implementá-las de forma mais eficaz e eficiente. (W3C, 2012).

O MWBP 1.0 (Quadro 50 do Anexo 1) foi criado em 2008, pelo grupo Mobile Web Initiative (MWI) do W3C, com o propósito de melhorar a experiência do usuário na Web em dispositivos móveis, centrando na acessibilidade digital. São sessenta diretrizes propostas como recomendações a serem seguidas, independente do dispositivo ou usuário, além de sugestões de como atender a determinado requisito ou o quê verificar.

SAKAMOTO et al (2012) indicam que as boas práticas do guia MWBP 1.0 são muito abrangentes, uma vez que são direcionadas a todos os tipos de dispositivos móveis e para

todas as pessoas, caracterizando essas recomendações como boas práticas para um design universal.

O MWABP (Quadro 51 do Anexo 2) foi criado em 2010 pelo grupo W3C, com o único objetivo de auxiliar no desenvolvimento de Apps móveis ricos e dinâmicos. São trinta e duas diretrizes que englobam as práticas de engenharia mais relevantes, indicando as práticas que possibilitam uma experiência melhor para o usuário e as que são consideradas prejudiciais.

Quadro 2: WCAG 2.0 da W3C.

1º Princípio: Perceptível		
Elementos da GUI devem ser apresentados aos usuários de forma que eles percebam		
01	Texto Alternativo	Fornecer alternativas de texto de qualquer conteúdo não textual (imagem, ilustração, gráfico e outros) para usuários que não conseguem visualizá-los. Tais como: Braille, voz, símbolos, fontes ampliadas ou linguagem mais simples. Um exemplo disso é o texto fornecer uma experiência equivalente à imagem e não necessariamente ser uma descrição da imagem.
02	Multimídia baseada no tempo	Oferecer alternativas para multimídia sincronizadas e baseadas no tempo.
03	Adaptável	Criar conteúdos que possam ser apresentados de diferentes formas sem perder a informação ou estrutura. Um exemplo disso é o layout simples.
04	Distinguível	Tornar mais fácil para os usuários ver e ouvir os conteúdos, incluindo a separação do que está no primeiro plano do fundo.
2º Princípio: Operável		
Elementos da GUI e navegação devem ser operáveis		
05	Acessível por teclado	Disponibilizar todas as funcionalidades por teclado
06	Tempo suficiente	Fornecer para os usuários tempo suficiente para ler e utilizar um conteúdo.
07	Evitar Flashes	Evitar utilizar flashes que podem causar distúrbios aos usuários.
08	Navegação	Fornecer caminhos para ajudar os usuários na navegação, a encontrarem conteúdos e a saberem onde estão.
3º Princípio: Compreensível		
Informações e operação da GUI devem ser compreensíveis		
09	Legível	Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível.
10	Previsível	Fazer com que as páginas Web apareçam e funcionem de forma previsível
11	Assistência	Auxiliar os usuários a evitarem erros e poderem corrigi-los.
4º Princípio: Robusto		
Usuários devem ser capazes de acessar o conteúdo através das diferentes tecnologias e navegadores		
12	Compatível	Priorizar a compatibilidade com os navegadores atuais e futuros, dos usuários, incluindo tecnologias assistivas.

Fonte: A autora. Baseado em: <https://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php>

De acordo com o W3C, há uma sobreposição entre o WCAG 2.0 e o MWBP 1.0, sendo que as recomendações de um correspondem às recomendações do outro. Como exemplo: no primeiro princípio da WCAG 2.0, a recomendação “Texto Alternativo” se apresenta na MWBP 1.0 como recomendação 36: “Alternativas Não Textuais”. Para eles, seguir estas diretrizes torna

seu conteúdo da Web mais acessível a todos, independentemente da situação, do ambiente ou do dispositivo.

Em se tratando de tecnologias avançadas, como é o caso do Tablet PC, pode-se afirmar que os esforços têm sido muito mais relacionados à IHC dos usuários em geral ou ao acesso universal. Para entender mais alguns dos conceitos envolvidos e levantar informações significativas para esta tese, é importante abordar os conceitos relativos ao Design Universal.

2.4.1 Design Universal

Design Universal é o design de produtos e ambientes que possam ser utilizados por tantas pessoas quanto for possível, no maior número de situações possíveis. No caso das tecnologias, isso significa, sobretudo, a criação de sistemas interativos que podem ser utilizáveis por qualquer pessoa que tenha qualquer tipo de habilidade, utilizando qualquer plataforma. Pode ser conseguido por meio de sistemas redundantes ou através de tecnologias que auxiliem na interação. Exemplos disso são as GUIs que podem ser acessadas tanto visualmente quanto por áudio de comandos ou um site que fornece texto alternativo de imagens, para ser lido por um *software* leitor de tela. (DIX; FINLAY; BEALE, 2004).

Melo e Baranauska (2005), complementam a definição de Dix, Finlay e Beale com a expressão “Design for All”²³, indicando que o Design Universal, além de ser para todas as pessoas, na maior extensão possível, é para ser pensado sem o uso de adaptações ou design especializado. Esta definição tem alicerce no conceito apresentado pelo The Center for Universal Design (UD), da Universidade da Carolina do Norte, que pesquisa e difunde internacionalmente o Design Universal.

Alinhada a essa definição, a ABNT (2005), através das normas técnicas NBR15250, enfatiza que o objetivo principal do Design Universal está na inclusão das pessoas: “forma de conceber produtos, serviços e ambientes para serem utilizados por todas as pessoas, o maior

²³ Design para Todos

tempo possível, sem a necessidade de adaptação, beneficiando pessoas de todas as idades e capacidades.”

Em 1997, foram criados sete princípios do Design Universal pelo UD (Quadro 3). Estes princípios são destinados a cobrir todas as áreas do design com propostas universais e são igualmente aplicáveis no design de sistemas interativos. Porém, eles não são igualmente aplicáveis em todas as situações do design de um produto, uma vez que não considera as capacidades específicas de cada pessoa durante o processo, e sim quantas pessoas ele pode incluir no seu uso. (DIX; FINLAY; BEALE, 2004).

Quadro 3: 7 Princípios do Design Universal.

Uso Equitativo	Ser útil às pessoas com diferentes capacidades, evitando estigmatizar ou excluir algum usuário.
Flexibilidade no uso	Permitir escolher a forma de uso, garantindo adaptação a ampla gama de usuários.
Uso Simples e Intuitivo	Utilização deve ser facilmente compreendida, independente da experiência, conhecimento, capacidades linguísticas ou nível de concentração do usuário.
Informação Perceptível	Comunicar de forma eficaz, ao usuário, a informação necessária, independente da sua capacidade sensorial ou condições do ambiente.
Tolerância ao Erro	Minimizar os riscos e consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais.
Baixo Esforço Físico	Pode-se ser usado de uma forma eficiente e confortável e com um mínimo de fadiga.
Tamanho e Espaço para Uso e Aproximação	O tamanho e o espaço devem ser apropriados para aproximação, alcance, manipulação e uso, independente do tamanho, postura ou mobilidade do usuário.

Fonte: A autora. Baseado em: <http://www.ncsu.edu>

Existem diversas recomendações em forma de diretrizes, heurísticas e princípios, que auxiliam o desenvolvedor a implementar ou atualizar um sistema, com o objetivo de melhorar a experiência dos usuários. Porém, como o desenvolvedor é o responsável por escolher as recomendações, em que situação de uso e para quais usuários, muitas vezes ele acaba tendo uma significativa perda de tempo na busca por determinadas diretrizes ou tem um tempo muito curto para a entrega do sistema funcionando. Aliado a esse fato, existe sempre a possibilidade de o desenvolvedor interpretar erroneamente algumas das diretrizes, não entender o significado ou mudar sua aplicação, independente do contexto. Com isso, ele acaba abandonando a busca e decide seguir as diretrizes de projetos que já estão funcionando,

adaptando ao público alvo e às características únicas do sistema a ser desenvolvido. (AGNER, 2009)

Assim, a criação de um sistema que contemple a todos os usuários de uma forma geral, não atende bem a estes usuários e muito menos especificamente a um usuário típico. Uma vez que não existem Guias de Diretrizes para implementar sistemas voltados aos usuários típicos, precisaria ser criada uma sistemática que potencializasse o design inclusivo e favorecesse as capacidades de cada pessoa individualmente. (ALVARENGA; DEDINI, 2004).

As pessoas têm diferentes habilidades e deficiências; elas vêm de diferentes contextos e culturas; elas têm diferentes interesses, pontos de vista e experiências, diferentes idades e tamanhos. Todos estes fatores refletem na forma como elas utilizam individualmente uma tecnologia digital ou, na verdade, se elas conseguem ou não utilizá-la. Perante esta diversidade, é necessário pensar em sistemas que contemplem usuários típicos específicos. (DIX; FINLAY; BEALE, 2004).

Um consenso entre os autores citados neste capítulo é de que o design de um produto para ser Universal precisa ser participativo desde sua concepção. Incluir pessoas com diferentes capacidades no design do produto amplia a possibilidade de mais pessoas fazerem uso dele com eficiência. Além disso, a evidente mobilização global para a acessibilidade das pessoas com deficiência é decisiva para a inclusão social, cultural e digital.

2.4.2 Leis Governamentais

Cambiaghi (2007) argumenta que o Design Universal, por se destinar a todas as pessoas e por ser fundamental na realização das tarefas essenciais do cotidiano destas pessoas, é uma consolidação dos pressupostos dos direitos humanos.

O primeiro padrão para a acessibilidade que se tem conhecimento foi publicado em 1961, pela American National Standards Association (ANSI): “A 117.1 – Fazendo construções acessíveis e usáveis para deficientes físicos”. Porém, estas normas não eram leis governamentais e por isso, eram pouco utilizadas. (ALVARENGA, 2006).

Em 1975, a Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes foi concretizada pela Organização das Nações Unidas (ONU). A partir de então muito se avançou quanto aos conceitos definindo as pessoas com deficiência. Mas somente em 2001, passou-se a pensar nos conceitos voltados para o ambiente físico e virtual em que essas se encontram. (CAMBIAGHI, 2007).

O governo brasileiro determinou em 2004, através do Decreto Lei Nº 5296²⁴, as bases para a acessibilidade regulamentando as leis que tratam de aspectos sobre a prioridade de atendimento às pessoas com deficiência e mobilidade reduzida e sobre o estabelecimento das normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade:

Uma condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida.

Neste mesmo Decreto Lei, no capítulo VI, se torna obrigatório o acesso na Web dos portais da administração pública para o uso das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, garantindo-lhes o pleno acesso às informações disponíveis. Com o intuito de orientar os sites do governo eletrônico a se tornarem acessíveis, o Departamento do Governo Eletrônico criou um Modelo de Acessibilidade (eMAG). O modelo proposto são normas técnicas baseadas, em boa parte, na WCAG 1.0 da WAI, englobando princípios, recomendações e ferramentas que estejam alinhadas à acessibilidade na Web.

Paralelo a isso, o Comitê Brasileiro de Acessibilidade (CB40²⁵) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), elaborou, juntamente com o Ministério Público Federal, normas em referência, para permitir o acesso amplo e irrestrito por qualquer pessoa interessada. São vinte e uma normas que buscam promover a acessibilidade de ambientes e produtos físicos.

A “Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência”, adotada pela ONU em 2006, surgiu para promover, defender e garantir condições de vida com dignidade e emancipação

²⁴ <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao/resenha-diaria/2000/novembro#content>>
Decreto Lei nº5296, artigo 8º, parágrafo I, Capítulo III

²⁵ <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/associacao-brasileira-de-normas-tecnicas>>

dos cidadãos do mundo que apresentam alguma deficiência. Garantindo o monitoramento e cumprimento das obrigações do Estado Geral, caracterizando um gesto de total comprometimento dos Estados Parte envolvidos com a emancipação do indivíduo deficiente, servindo de novo parâmetro internacional de direitos humanos. (SICORDE, 2007).

Na sequência, o Protocolo Facultativo de 2007, da ONU, acorda que acessibilidade é uma ferramenta para que as pessoas com deficiência possam atingir autonomia nos diferentes aspectos de vida, não se restringindo somente ao meio físico. Se não houver acessibilidade, significa que há discriminação, condenável do ponto de vista moral e ético, sendo punível na forma da lei. Desta forma, cada Estado Parte se obriga a promover a inclusão em bases iguais com as demais pessoas, bem como dar acesso a todas as oportunidades existentes para a população em geral.

Em 2012 foi realizado um estudo com especialistas e interessados sobre o e-Accessibility 2020 para verificar as implicações futuras das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na acessibilidade e nas TAs. Este estudo forneceu informações para a Comissão Europeia, indicando recomendações sobre as futuras políticas de inovação. Foram relacionadas onze categorias que abordam as ameaças de exclusão, a internacionalização, inclusão de todas as partes interessadas, preconceito e estereótipos, interação com robôs, aprendizagem, conteúdo, predominância da interação visual, GUI não como mensagem, e economias de acessibilidade. Cada uma destas categorias apresenta diversas recomendações voltadas para o acesso das pessoas com deficiência. Os autores deste estudo declaram que a interação entre as tecnologias de e-access e as pessoas com deficiências tem sido um obstáculo ao progresso. (KOUROUPETROGLOU et al., 2012). Além disso, tem dificultado o cumprimento da legislação e o acesso dos recursos on-line. Por isso, seria interessante rever a forma de abordar este tema, proporcionando também um nível maior de motivação para os desenvolvedores. Os autores concluem que um caminho possível de se tomar seria considerar o e-access como o uso de TICs para superar as dificuldades e perdas de capacidade de todas as pessoas.

Essas determinações refletem os esforços dos governos em diminuir as barreiras físicas e digitais para as pessoas com deficiências e conseqüentemente garantir acessibilidade e usabilidade nesta IHC.

2.4.3 Acessibilidade nos Tablet PCs Android e iOS

Em se tratando de acessibilidade no Tablet PC, Kane et al. (2011) explica que tanto o iOS, quanto Android possuem várias ferramentas que auxiliam os usuários com BV a interagirem com as GUIs com mais usabilidade:

Slide Ruler: Ferramenta com regras de deslizamento que utiliza a voz para transmitir uma informação visual. Para tanto, o usuário desliza o dedo pela GUI e quando passa por cima de um elemento que se apresenta na tela, a ferramenta descreve este elemento com áudio-voz. No Android existe o TalkBack, que é um conjunto de funções, entre elas o Slide Ruler, que são interligadas e possibilitam ao usuário navegar em diversas Apps do sistema (GOOGLE INC., 2012); no iOS chama-se VoiceOver. De acordo com a Apple Inc. (2012), o VoiceOver é o seu conjunto de funções, tendo o Slide Ruler entre elas, que atua como um leitor de tela baseado em movimentos que permitem o usuário navegar no sistema. A interação se dá pela manipulação da tela pelo usuário utilizando os dedos e recebendo *feedbacks* auditivos por voz. Algumas Apps estão integradas com este sistema, permitindo que os ícones sejam lidos como é o caso do Safari, iTunes, App Store, Mail, Música, Calendário, Lembretes e Notas. Além disso, está disponível em 30 idiomas.

Zoom: Ferramenta que permite que o usuário amplie as informações que se encontram na tela. O iOS dispõe da ferramenta com o nome ScreenZoom (tela ampliada), com o qual o usuário pode ampliar a tela cheia ou quadro a quadro, vendo só a área ampliada por uma janela flutuante na GUI. Pode ser ajustado o zoom até 1500% do tamanho real que aparece. Funciona em todas as áreas do dispositivo da Apple e nas da App Store. No Android a ampliação é de três vezes, mas tanto a Janela de Ampliação quanto o Gestos de Ampliação não funcionam na área de configurações enquanto o usuário configura. A janela flutuante de ambos os sistemas não permite que o usuário interaja com o que está visualizando dentro desta janela, ela serve apenas para ampliar a imagem.

Texto Ampliado: Ferramenta que, assim como o Zoom, permite que o usuário escolha letras maiores para facilitar a leitura. No Android chama-se Tamanho de Fonte; no iOS esta ferramenta chama-se Letras Maiores. Quando ativada, as letras de algumas Apps tais como,

Contatos, Mail, Mensagens, Música, Notas, Ajustes, Calendário, aumentam e podem ser destacadas por negrito.

Contraste e Cores Invertidas: Ferramenta que modifica ou inverte as cores da GUI de acordo com a necessidade do usuário. Tanto no Android quanto no iOS a escala de cores pode ser modificada para gradação de cinzas. No iOS, quando o sistema é ativado, os ajustes são feitos através de filtros e são aplicados em todo o sistema, inclusive nos vídeos.

Reconhecimento de Voz: Através dele o usuário pede para o sistema executar uma tarefa ou transmitir uma informação, tais como: ler os e-mails, fazer pesquisa por informações ou pessoas nos contatos, escrever um texto, um e-mail ou uma mensagem, configurar perfil e alarme, abrir Apps e pastas. No iOS esta ferramenta tem o nome de Siri. Ela auxilia o usuário em atividades do dia a dia, basta o usuário pedir em voz alta, tais como passar uma mensagem para alguém dos contatos, fazer ligações, agendar reuniões e até desligar o VoiceOver, o Acesso Guiado e a Inversão de Cores. O usuário pode solicitar uma informação como a localização de um restaurante, por exemplo, e ter a resposta por áudio-voz. No Android leva o nome de Google Voice Search.

Áudio Descrição: Ferramenta que descreve por áudio-voz informações visuais presentes na página, tais como: imagens, fotografias, tabelas, vídeos, textos e legendas impressas. A descrição é acionada sempre que o usuário toca no elemento visual, não fica aparente permanentemente.

Sistema Braille: ferramenta que permite conectividade com um teclado Braille através de bluetooth. Desta forma, o usuário digita as informações que deseja, o sistema reconhece e realiza a tarefa. No iOS esta ferramenta é nativa e disponível em vinte e cinco idiomas. O sistema se utiliza do VoiceOver para realizar a leitura, inclusive do Braille com ou sem contrações e equações pelo Código Nermeth. A Google não tem uma ferramenta nativa, mas disponibiliza a App BrailleBack que tem igual função.

Digitação por Voz: É uma ferramenta de *feedback* por áudio-voz acionado ecoando cada caractere do teclado que é tocado pelo usuário. Ambos os sistemas preveem esta facilidade. Ela aceita vários métodos de entrada de caracteres, entre eles escrita à mão, corrige os erros de ortografia e sugere a palavra.

Leitor de Tela: informação por áudio-voz automatizada. É uma ferramenta de leitura dos textos dispostos na GUI. Integra sistemas como o Slide Ruler, a Digitação por voz e a Áudio Descrição. No Android está presente no TalkBack, que possui uma série de ajustes como a altura do volume, tipo de voz aguda ou grave, diminuir o som de outras Apps quando fala e outros. No iOS, o leitor de tela faz parte do conjunto de funções do VoiceOver. Com este sistema o usuário pode solicitar que sejam lidos os e-mails, iMensagens, páginas da Web e livros. O usuário pode ajustar a velocidade da fala, o dialeto e pedir para que as palavras lidas sejam colocadas em destaque.

A Apple Inc. foi a primeira empresa a exigir opções de acessibilidade aos desenvolvedores que quisessem utilizar sua plataforma. Como resultado disso, grande parte dos Apps iOS, mesmo que não sejam voltados para o deficiente visual, são acessíveis. (ROMER, 2013). As ferramentas de acessibilidade disponíveis tanto no Android quanto no iOS, auxiliam no acesso à Web pelos usuários com BV, promovem a divulgação do tema e ampliam as possibilidades de inclusão para o usuário com BV. Porém, se os sites não prevêm a utilização destas ferramentas, muitas delas podem não funcionar.

2.4.4 Tecnologias Assistivas Digitais

As Tecnologias Assistivas (TAs) se referem aos recursos e serviços que buscam facilitar as ações da pessoa com deficiência nas atividades da vida diária, procurando assim ampliar as capacidades funcionais e promover a autonomia e a independência de quem as utiliza. (MELO; BARANAUSKAS, 2006). Esta definição é complementada por: “uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas encontrados pelos indivíduos com deficiências.” (SARTORETTO; BERSCH, 2014). O Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) do Brasil define:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (SARTORETTO; BERSCH, 2014).

Diferentes termos são utilizados para referenciar TAs, que incluem Ajudas Técnicas, Tecnologia de Apoio, Tecnologia Adaptativa e Adaptações. Entretanto, todas tem por finalidade proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade. (SARTORETTO; BERSCH, 2014).

Existem onze categorias de TAs, dentre as quais uma delas está relacionada com os recursos de acessibilidade ao computador. Os recursos podem ser equipamentos de entrada e saída (síntese de voz, Braille), auxílios alternativos de acesso (mouses, ponteiras de cabeça, de luz), teclados especiais, acionadores, *softwares* especiais (de reconhecimento de voz) e leitores de tela, que permitem as pessoas com deficiência a usarem o computador. As TAs específicas para a acessibilidade do usuário com BV nos ambientes computacionais em geral são os ampliadores de tela de computador, lupa manual e eletrônica, além de *softwares* de adequação dos contrastes das cores da GUI. (SARTORETTO; BERSCH, 2014).

Em se tratando de pesquisas sobre a criação ou teste de TAs, muitas delas são voltadas para diferentes tipos de pessoas, com ou sem deficiência. Um exemplo disso é a pesquisa realizada por Ifenthaler e Schweinbenz (2013) que estudaram a implementação de iPads em salas de aula na perspectiva dos professores. Os autores descrevem que, de acordo com as entrevistas, a maioria dos professores não tinha opinião positiva sobre o uso de um iPad em suas aulas, mesmo que estivessem utilizando tecnologias móveis para seus alunos com deficiências para auxiliá-los durante a aula.

Zarek, Wigdor e Singh (2012) criaram uma configuração para GUI chamada SNOUT, que utiliza o nariz como entrada de informações para o *touchscreen*. Segundo os autores, é preciso ter uma alternativa para o uso do *touchscreen* em situações onde não se podem utilizar as mãos, como no caso de usuários com deficiência nas mãos, utilizando luvas em dias frios ou com as mãos sujas. Apesar de o nariz ser uma forma de acesso primeiramente estranha para o uso do *touchscreen*, foi feita uma pesquisa para saber com que parte do corpo o usuário utilizaria o *touchscreen*, se não pudesse usar suas mãos, e o nariz foi o mais votado.

As pesquisas apresentadas acima demonstram a preocupação em criar soluções de projetos voltadas para dispositivos móveis na busca por suprir demandas que existem com usuário.

Já a pesquisa de Snelgrove e Baecker (2010) explica que eles utilizaram o Tablet PC como TA no contexto da leitura colaborativa para o usuário com BV. Os autores propuseram um sistema para livros digitais permitindo ao usuário reler um livro, lido anteriormente com alguém, sem a necessidade de ajuda. O sistema ajudaria os usuários utilizando a gravação da leitura anterior, que seria sincronizada com a leitura do livro para uma melhor associação com o original.

The Center for Universal Design (UD) declarou em 1997 (Melo, Baranauskas e Bonilha, 2004) que é impossível chegar a soluções de design que atendam a todos indiscriminadamente. Os princípios criados por eles servem para nortear o processo de design e de avaliação de um produto mais inclusivo, ou seja, consideram e respeitam de forma mais ampla as diferenças entre as pessoas, mas de qualquer forma não garantem o melhor acesso a todos. Estas observações reforçam a necessidade de incluir o usuário no processo de design de forma participativa, aumentando as chances de ocorrer uma IHC mais eficiente.

Portanto, cabe dar continuidade no entendimento dos demais temas envolvidos na questão desta tese (Como as GUIs dos AVAs podem ser desenvolvidas a fim de melhorar a usabilidade dos Tablet PCs para o usuário com BV?), considerando este usuário, suas capacidades e características, na IHC com o Tablet PC.

2.5 BAIXA VISÃO

Como foi apresentado no primeiro capítulo desta tese, a OMS divulgou em 2012 através da WHO os dados populacionais mundiais de 2010, indicando que 285 milhões de pessoas no mundo vivem com BV ou cegueira, sendo que 39 milhões são cegas e 246 milhões tem BV moderada ou grave. No mesmo ano, os dados sobre a população brasileira com BV eram em média de 35 milhões de pessoas. Isto significa 18,6% da população no Brasil. (SNPD, 2012).

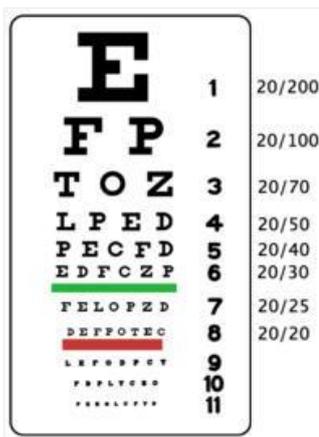
De acordo com a Vision Aware (2015) a maioria das pesquisas realizadas sobre a população mundial indica que as pessoas com perda de visão em geral são adultos que não estão

totalmente cegos, pois eles têm visão parcial, descrita como BV. Scheiman, Scheiman e Whittaker (2006) definem BV como uma condição causada por uma doença dos olhos, no qual a acuidade visual resulta em 20/70 no olho de melhor visão, com a melhor correção ótica possível.

Segundo o MEC (2006) apud Sonza, Salton e Strapazzon (2015), BV ainda pode ser definido como ambliopia, visão subnormal ou visão residual. Definir corretamente qual é o nome correto é complexo, pois envolve uma variedade e intensidades relativas ao comprometimento das funções visuais. “Essas funções englobam desde a simples percepção de luz até a redução da acuidade e do campo visual que interferem ou limitam a execução de tarefas e o desempenho geral”. (MEC 2006, apud SONZA; SALTON; STRAPAZZON, 2015).

A acuidade visual é um número que indica a nitidez ou clareza de visão. Mais precisamente, é o grau de capacidade do olho em perceber a forma e o contorno dos objetos. Está diretamente relacionada à transmissão de luz pelas diferentes estruturas oculares responsáveis pela qualidade visual central, compreendendo a visão da forma e das cores. (VISION AWARE, 2015). Em uma explicação mais aproximada da realidade, a BV é quando a pessoa consegue ver um objeto a determinada distância, por exemplo, a 20 passos de distância, enquanto outra pessoa sem BV consegue ver o mesmo objeto a 70 passos. Esta relação é indicada pela escala de Snellen (Figura 10), através de uma medida mínima de tolerância, primeiro pelo número de passos de uma pessoa com BV, o padrão é 20 passos, e depois pelo de uma pessoa que não tem BV, de 70 a 1.200 passos. (BRASIL, 2006).

Figura 10: Escala de Snellen.



Fonte: www.visionware.org

A BV, de acordo com a World Health Organization (WHO), através do International Classification of Diseases (ICD), é definida como uma acuidade visual menor que 6/18 ou a perda do campo visual correspondente a menos de 20 passos para o melhor olho com a melhor correção possível. O governo brasileiro estipulou a partir do Decreto 5.296 de 2004, Artigo 70 (Lima, 2007), que as diferenças legais entre cegueira e BV além de serem medidas através da escala Snellen, são medidas pela escala Decimal:

Deficiência visual – cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores.

Esta deficiência é caracterizada por vários problemas de visão, sendo que uma mesma pessoa pode ser diagnosticada com vários problemas. Tais como:

- escurecimento da visão;
- visão embaçada, névoa ou película sobre os olhos;
- visão apenas de objetos extremamente próximos ou perda de visão à distância;
- visão distorcida;
- manchas na frente da visão;
- distorção das cores ou daltonismo;
- defeitos no campo visual;
- visão em túnel;
- falta de visão periférica;
- sensibilidade anormal à luz ou à claridade;
- cegueira noturna.

Tendo uma das vias de condução do impulso visual alterada de maneira irreversível, a diminuição da visão se torna um obstáculo para o desenvolvimento da pessoa. (VANDERHEIDEN, 1992).

Segundo Faye (1972), esta perda severa compromete a função visual drasticamente, mas não é considerada cegueira. Os comprometimentos que ocorrem podem estar relacionados à:

diminuição da acuidade visual (campo visual), adaptação à luz ou ao escuro e diferenciação das cores. Porém, esta condição não impede que o indivíduo planeje ou realize tarefas utilizando sua visão.

Massof e Lidoff (1999) afirmam que o valor definido para mostrar a acuidade visual de uma pessoa não depende apenas da percepção, mas também da cognição e resposta ao entorno que esta pessoa pode dar. A experiência de ver está muito mais relacionada com o modo como cada indivíduo interpreta as informações que se apresentam na forma de luz. Estas características são geralmente investigadas pela Psicologia e Neurologia.

A capacidade do cérebro em captar, codificar, selecionar e organizar imagens percebidas pelos olhos é tão importante quanto a fisiologia ocular na aprendizagem visual. Ver é uma experiência direta, sendo que as imagens transmitem informações e representam a máxima aproximação que podemos ter com a verdadeira realidade. Essas imagens são associadas com outras mensagens sensoriais e ficam armazenadas na memória para serem lembradas mais tarde. O desenvolvimento da eficiência visual necessita do amadurecimento dos fatores ópticos e do uso das funções realizadas pelo cérebro. A eficiência visual se dá através da qualidade e aproveitamento do potencial visual de acordo com as condições de estimulação e de ativação das funções visuais, significando que fatores emocionais, condições ambientais e contingências de vida do indivíduo interferem diretamente no uso potencial da visão. (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007).

O grau em que uma pessoa faz uso da sua visão é variável significativa no processo educacional e nem sempre pode ser determinado por medidas objetivas. Duas pessoas com a mesma acuidade visual determinada pelo oculista podem fazer um uso bem diferente da sua visão funcional, a tal ponto que uma delas tenha de ser ensinada por métodos auditivos e táteis, enquanto a outra pode aprender por métodos visuais. A visão funcional, quando é estimulada, desenvolvida e utilizada de forma plena, potencializa a eficiência visual da pessoa, aumentando as suas possibilidades de autonomia e de inclusão. (CRUICKSHANK, 1975).

Desta forma, apesar do aumento significativo de pesquisas nos últimos anos, voltadas para as tecnologias que ofereçam melhor usabilidade para as pessoas com BV, ainda são poucas as

que envolvem as novas tecnologias em projetos inclusivos e estudam a interação dessas pessoas com elas. (CAPOVILLA; HUBWIESER, 2013). Além disso, é necessário conhecer e entender as causas que levam à BV, com o propósito de evidenciar a forma como a pessoa com BV percebe e se relaciona com o entorno.

2.5.1 Causas da Baixa Visão

Uma pesquisa realizada por Bourne et al. (2013) apresentou dados levantados de 1990 a 2010 sobre as causas mais comuns que levam à BV na população mundial, formando uma base importante para recomendações em políticas públicas de saúde. São elas: erros de refração não corrigida (51 a 53%), catarata (26% a 18%) e degeneração da mácula (2% a 3%). Outras desordens que podem ocasionar problemas de visão são as infecções, o glaucoma, retinopatia diabética, opacidade da córnea, traumatismo craniano e outros. A pesquisa aponta que a incidência da BV pela catarata e degeneração macular é mais alta em mulheres do que em homens.

As causas se caracterizam por dois tipos: congênitas ou adquiridas. Muitas das causas congênitas são de origem genética que aparecem no nascimento, tais como: catarata congênita, glaucoma congênito, albismo ocular, coriorretinite macular e retinose pigmentar. Outras causas podem ser ocasionadas por infecções, diabetes, tumores, radiação, alcoolismo, uso de drogas, ou traumatismos, que resultam em retinopatias, coroidites, glaucoma e outras. (AOA, 2010). Algumas das causas mais frequentes de BV, de acordo com a American Optometric Association (AOA, 2010) e Lima (2007) são:

Catarata: É uma patologia congênita que descreve o envelhecimento ou a opacidade do cristalino (lente ocular). Devido a essa opacidade, a visão fica turva, interferindo na luz refletida na retina, as cores ficam menos nítidas e os objetos menos claros, resultando em uma perda generalizada da visão. Inicia com a diminuição progressiva da acuidade visual que não melhora mesmo com o auxílio dos recursos ópticos. A pupila torna-se esbranquiçada. Além de causar diminuição da visão, pode causar a visão de imagens duplas, confusão para ver e distinguir cores, alteração frequente do grau de óculos, dificuldade para ler e piora significativa da visão quando exposta à luminosidade do sol. Apesar do grande progresso no

tratamento, a catarata continua sendo um problema global nos países economicamente desenvolvidos e em desenvolvimento.

Degeneração Macular (DM): É uma desordem que afeta a retina. A mácula (região central e mais importante da retina) se deteriora, causando visão turva que pode ocasionar problemas para ler e, em algumas situações, um ponto cego no centro da visão. A degeneração macular mais comum é relacionada à idade (DMRI) com a diminuição acentuada da visão até a sua perda total. É a principal causa de cegueira nas pessoas com mais de 60 anos de idade na maioria dos países desenvolvidos. Um dado relevante é que pessoas de pele e olhos claros são mais acometidas pela DMRI.

Retinose Pigmentar: É uma doença hereditária que causa a degeneração da retina, região do fundo do olho. Manifesta seus primeiros sintomas já na infância ou adolescência. Destrói gradualmente a visão noturna, reduz severamente a visão periférica, diminui a visão central e a capacidade de discriminar as cores. Pode resultar em comprometimento total da visão. A pessoa tem dificuldades para enxergar em lugares de pouca claridade, além de tropeçar e esbarrar nas pessoas e objetos com frequência.

Glaucoma: É uma doença congênita causada pelo aumento da pressão interna no olho que pode resultar em escoamento ou drenagem do fluido no interior do olho. A pressão intraocular elevada pode destruir as células do nervo óptico e isso gera pontos cegos que se formam no campo visual, diminuição da visão periférica (laterais) ou diminuição da visão noturna.

Toxoplasmose Ocular: O *Toxoplasma Gondii*, agente etiológico da toxoplasmose, é um protozoário intracelular parasita que se apresenta através de infecção, cisto no tecido cutâneo ou forma latente. Pode-se contrair a infecção de 3 diferentes formas: por contato inadvertido com as fezes de gatos, por ingestão de alimentos contaminados, como verduras, legumes, água, carne de porco mal cozida, e através da passagem do parasita pela placenta quando a gestante contaminada pode transmitir a doença para o feto. Causa uma lesão na retina gerando uma cicatriz, inutilizando a retina naquele local. O sintoma principal é a diminuição da visão, que pode ser muito ou pouco importante, dependendo do tamanho e da localização da lesão. Também pode ocasionar vermelhidão ocular, pontos pretos na visão central, dor ocular e fotofobia.

Retinopatia Diabética: É uma complicação microvascular caracterizada por lesões nas células dos vasos da retina e manifesta-se na diabetes. Os vasos sanguíneos ficam enfraquecidos e permitem que ocorram pequenos sangramentos, hemorragia da retina e vítreo. Em longo prazo causam diversas alterações estruturais na retina, ocasionando redução parcial ou total da visão. Pode haver também descolamento da retina.

Daltonismo: Formalmente chamada de discromatopsia ou discromopsia. É uma doença genética, ou seja, existe uma alteração nos cromossomos. Essa alteração genética provavelmente foi herdada do pai ou da mãe. Se a pessoa distingue as três cores básicas (vermelho, azul e verde), chama-se tricromatismo, ou seja, não tem daltonismo. O dicromatismo é quando a pessoa só distingue duas cores básicas. A forma mais comum de daltonismo é a deficiência para o verde e vermelho. Geralmente a alteração genética está no cromossomo X, e por isso o daltonismo é mais comum nos homens. Estima-se que oito homens a cada mulher são acometidos pela doença. São quatro variações de daltonismo: Monocromia, quando a pessoa não enxerga as cores, somente a graduação dos tons de cinza, além do preto e branco; Deuteranopia, dificuldade de enxergar os verdes; Protanopia, dificuldade de enxergar os vermelhos; Tritanopia, (mais rara) dificuldade de enxergar os azuis.

Albinismo Ocular: Também chamado de acromia ou acromatose, é um distúrbio congênito caracterizado pela ausência completa ou parcial de pigmentação na íris, devido à ausência ou defeito de uma enzima envolvida na produção de melanina, causando hipersensibilidade à luz. O albinismo é hereditário e pessoas com albinismo frequentemente tem perda da visão.

Nistagmo: O termo nistagmo é utilizado para descrever os movimentos oculares oscilatórios, rítmicos e repetitivos dos olhos. É um tipo de movimento involuntário do globo ocular, geralmente de um lado para o outro. Os movimentos podem ocorrer de cima para baixo ou até mesmo em movimentos circulares e podem surgir isolados ou associados a outras doenças. Dificulta muito o foco de imagens e a visão a distância.

Atrofia do Nervo Óptico: É a desconexão das ligações nervosas que unem o olho ao cérebro, responsáveis pela condução da informação visual do globo ocular ao cérebro. Quando chega ao ponto de atrofia, o nervo óptico já não transmite os sinais luminosos para o cérebro montar

a imagem e ocorre a perda da visão irreversível. A principal causa para a atrofia do nervo óptico é o glaucoma.

Deslocamento da Retina: A parte sensorial relacionada com a visão separa-se da camada pigmentada da retina, que é o epitélio pigmentar. Pode resultar em invalidez total na área destacada do olho afetado. As causas são buracos na retina, trauma ocular, tumores, infecções inflamatórias ou perturbação dos vasos sanguíneos. Através do diagnóstico precoce a maioria das retinas descoladas pode ser cirurgicamente recolocada parcialmente para completar a restauração da visão, caso a cirurgia seja realizada em tempo hábil.

Mesmo que se tenha conhecimento sobre as causas que levam uma pessoa a ter BV e os sintomas ocasionados, existem os fatores psicológicos e sociais que interferem na inclusão destas pessoas no meio social, digital, entre outros. (SACKS, 1996).

Paschoal (1993) explica que a pessoa com BV tem mais dificuldades de localização espacial e da compreensão formal dos objetos no espaço. O processo de construção dos conceitos que dependem da imagem visual fica comprometido. Além disso, a BV resulta em uma perda intelectual para esta pessoa, devido à restrição na variedade de experiências vividas e à dificuldade em controlar o entorno. Nos aspectos motores, há uma perda na justeza dos passos, diminuição do equilíbrio e ausência dos reflexos de proteção. Ocorre a dificuldade em realizar tarefas simples como agarrar um objeto, copiar formas e encaixar partes, entre outros. A percepção dos movimentos ocorre em uma velocidade muito menor para essa pessoa. Desta forma, alguns deles nem são percebidos.

Outra situação percebida por Amiralian (2004) é a dificuldade para a construção e definição da identidade pessoal e do ajustamento social dessas pessoas. Isso ocorre devido à diversos fatores, como: incompreensão quanto às suas capacidades reais e seus potenciais, restrições no aproveitamento dos detalhes nas vivências sociais e carregam a constante tensão emocional quanto à perda da visão que possuem.

A pessoa com BV encontra-se em uma posição intermediária entre a realidade das pessoas que não tem BV e a dos cegos. Como ela possui limitações que a impossibilitam de desempenhar determinadas funções, não é tratada como uma pessoa que possui alguma visão. Da mesma forma não é considerada cego, pois possui uma visão residual que permite que

execute algumas tarefas perfeitamente. Esta condição marginal cria barreiras de inclusão na sociedade e conseqüentemente leva a um nível de exclusão social bem maior que a exclusão das pessoas que são cegas. (PASCHOAL, 1993).

Capovilla e Hubwieser (2013) esclarecem que essas pessoas, devido à capacidade mínima de visão, percebem suas diferenças quando lidam com outras pessoas sem deficiência visual. Eles sofrem uma forte pressão para se adaptarem aos meios físicos e digitais. Além disso, elas não gostam de chamar a atenção. Um estudo realizado por Rodney (2011) apud Capovilla e Hubwieser (2013), demonstra que elas são muitas vezes colocadas em situações educacionais e sociais embaraçosas, como por exemplo, o professor de ajudas técnicas, sentado ao lado delas na classe durante uma aula. Assim, elas veem o sistema de apoio como um obstáculo estigmatizante para o processo de inclusão.

Francisco (2008) indica como principais barreiras encontradas para a pessoa com BV quando interage com a Web: dificuldade de navegação em uma GUI ampliada; texto pequeno que não permite ampliar; perda da definição do texto se é imagem, quando ampliado; dificuldade de compreensão do texto destacado apenas pela cor; contraste entre texto e fundo é inadequado; falta de opção para personalizar a navegação ou as Apps.

Analisando tanto as causas que levam a BV, os potenciais de uso da visão funcional da pessoa com BV, quanto as dificuldades para navegar na Web adequadamente; percebe-se a necessidade de se conhecer as TAs que estão auxiliando e estimulando a visão destas pessoas.

2.5.2 Tecnologias Assistivas Digitais para a Baixa Visão

O maior problema para a pessoa com BV quando utiliza as TAs que são desenvolvidas para os cegos está na perda da visão funcional que, ao não ser estimulada, utilizada e desenvolvida, impede o aumento da sua eficiência visual. Mas a grande maioria dos desenvolvedores de TAs, buscam atender às necessidades da pessoa cega, acreditando que a pessoa com BV também se beneficia destes recursos. (AMIRALIAN, 2004).

Um exemplo disso são os vários projetos que utilizam sensação tátil, som e voz para informar imagens visuais. Como é o caso do projeto de Xu et al. (2011), que se utiliza da TeslaTouch,

tecnologia que promove sensação tátil para as telas *touchscreen*, buscando desenvolver uma App para que os cegos e as pessoas com BV interpretem e criem informações táteis em 2D. De acordo com os autores, eles desenvolveram este projeto por terem observado que, ao se tratar de informar alguma dimensão espacial aos deficientes visuais, como por exemplo: expressões de matemática, ilustrações, diagramas e mapas, o *layout* visual e a hierarquia das informações muitas vezes se perdem ou fica difícil de serem explicados verbalmente.

Outra TA que aborda o mesmo tipo de interação é o OpenTouch/SoundMaps. Kaklanis, Votis e Tzovaras (2013) comentam que desenvolveram essa App para Tablet PC Android, para facilitar a percepção dos deficientes visuais quando utilizam mapas de localização interativos. Esse App permite que o usuário explore informações espaciais e recebe *feedback* por áudio-voz e tátil, informando sobre distâncias, nomes das ruas e posição que ele se encontra.

Glaly et al. (2013), apontam para a dificuldade do deficiente visual em criar um modelo mental espacial da GUI de uma App no Tablet PC, devido ao tamanho da tela e de os elementos serem basicamente visuais. O modo de acessibilidade destes dispositivos requer que o usuário aprenda gestos mais sofisticados do que o usuário que não tem BV. Baseados nestas observações, eles desenvolveram uma película tátil que sobrepõe à tela e guia o usuário para interagir com o dispositivo de forma eficiente. Entretanto, eles apontam para alguns problemas encontrados nesta TA, como a diferença entre as Apps, que exige diferentes modelos táteis na película, inviabilizando o projeto.

Além dessas, pode-se encontrar o BrailleTouch (Southern et al., 2012), que é um sistema de digitação em Braille para *touchscreen* de Tablet PC. O usuário utiliza este teclado virtual em Braille, no lugar do teclado virtual padrão do dispositivo, interagindo através de três dedos de cada mão situados nas bordas do Tablet PC, permitindo que ele informe o que deseja fazer. Outra App existente é o BrailleBack. Esta TA foi desenvolvida pelo Google Inc. e auxilia usuários cegos a conectar uma tela em Braille compatível com o dispositivo, via bluetooth. Segundo Meddaugh (2012), essa App é uma tentativa inicial de suporte aos dispositivos de Braille para o Android, ainda muito instável e só inclui suporte para uma saída de Braille.

A Haptic Deictic System é uma luva háptica para fornecer, tanto ao cego quanto à pessoa com BV, a imagem tátil dos gráficos apresentados em aula. Este sistema tem aumentando a

compreensão do aluno deficiente visual quanto às dimensões dos gráficos, tabelas e modelos estatísticos nas aulas de matemática da Universidade que leciona. (QUEK; OLIVEIRA, 2013).

Existem Apps específicas para auxiliar esta pessoa, tais como os ampliadores virtuais que aumentam a imagem do local, objeto ou texto que o dispositivo está apontando, como Lupa, Magnifying Glass, Quick Magnifier. E as Apps multitarefas, como Clear Sight Low Vision Kit, para iPad e o Big Launcher para Android, que tem a opção de visualizar os contatos, câmera, relógio, calculadora e recursos de localização de forma mais ampliada e simplificada. Outras TAs são desenvolvidas unicamente para estimular a visão funcional da pessoa, como é o caso do Fluidity, desenvolvido para iPad, faz a pessoa interagir com o fluxo de cores na tela usando a ponta dos dedos. O autor também cita o Art of Glow, que é uma App para desenhar com alto contraste na tela escura, dando ao usuário liberdade na escolha das ferramentas de desenho. (LEITE, 2013).

Uma pessoa com BV, independente de ter sua visão estimulada ou não, pode desenvolver a leitura por Braille e se acostumar a ler um livro através de um leitor de tela. Pode compreender uma imagem através de sensações táteis ou utilizar lentes de aumento para conseguir ler uma informação. Mas, nenhuma destas TAs são garantia de inclusão digital, uma vez que não depende somente da capacidade do usuário ou da qualidade da TA para que isso aconteça. Para tanto, lembrando o que Preece, Rogers e Sharp (2005) afirmaram anteriormente, também é necessário analisar o contexto e os objetivos de uso de uma GUI pelo usuário, pensando na usabilidade e na acessibilidade desta interação.

2.6 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Na medida em que as tecnologias avançam de forma tão rápida, surgem as inovações computacionais que proporcionam muitas possibilidades em diversas áreas. Os educadores veem a oportunidade em integrá-las ao ensino de forma a aumentar a eficiência e a eficácia da aprendizagem dos alunos. Durante a última década, várias tecnologias novas, como computadores e laptops, Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) e Tablet PCs estão

sendo absorvidos neste contexto, tornando-se parte integrante do processo de aprendizagem. (NISHIZAKI, 2015).

Segundo Máres (2012), o uso da tecnologia na educação tem impactado em todas as partes envolvidas, na forma como os professores apresentam as informações, como os alunos aprendem sobre a informação apresentada, na disponibilidade global do material acadêmico e na velocidade dinâmica com que as informações são transmitidas. A presença física não é mais considerada indispensável, já que muitas atividades são realizadas a distância, assim como a comunicação pode ser feita virtualmente, em tempo real (síncrono) ou não (assíncrono). Além disso, aumentou significativamente a produção de conhecimento para o acesso virtual refletindo positivamente na quantidade e na troca que se faz dele, levando a uma inteligência coletiva, grande responsável pela construção do conhecimento.

A Educação a Distância (EAD), ou ensino a distância, é o campo da educação que se concentra nos projetos pedagógicos, tecnológicos e sistemas de ensino, visando oferecer educação para os alunos que não estão fisicamente presentes em uma sala de aula tradicional. O conceito de EAD ganhou uma nova dimensão devido ao aumento da velocidade de conexão com o uso da Web 3.0 ao invés da Web 1.0 e 2.0. (TAVUKCU; ARAP; ÖZCAN, 2011).

O surgimento da EAD vai muito além do entendimento do seu conceito, iniciando por correspondências escritas entre professores e alunos, com as quais o ensino por cartas providenciou educação em quase todos os ramos da ciência, para o desenvolvimento da cultura e da formação profissional em diversos lugares do mundo. Todavia, se tem conhecimento de que os primeiros estudos indicativos de uma modalidade EAD ocorreram em 1728, através do uso das máquinas estenográficas.

A expansão deste conceito foi gradativa e se configurou no modelo atual apoiado na primeira universidade aberta (UA), a British Open University (Britânica), estabelecida por um comitê britânico em 1969, buscando proporcionar educação à distância. O modelo consistia em uma mescla dos modelos de aprendizagem independente, assim os alunos podem fazer o curso de qualquer local onde estão e sem escala fixa de horário, juntamente com o modelo de estudo aberto, tendo o aluno estudando através de materiais impressos e diferentes mídias. A elaboração destes materiais envolvia profissionais especializados no ensino e especialistas nos

assuntos abordados (OU, 2015). Esta proposta de UA tem servido de modelo para as instituições do mundo todo, que se adaptam a realidade das novas tecnologias, fazendo com que diversas universidades ao redor do mundo ofereçam EAD via Web. (TAVUKCU; ARAP; ÖZCAN, 2011).

De acordo com Lenar et al. (2013), tendo surgido no final do século 20, a EAD entra no século 21 como um dos sistemas mais eficazes de ensino e como uma perspectiva de formação de especialistas. A distribuição ativa de formas remotas da educação e a velocidade com que ela ocorre são respostas adequadas para os sistemas de ensino de muitos países processarem a integração que ocorre no mundo, o chamado movimento para a sociedade da informação.

No Brasil, a Portaria N^a2253, criada pelo MEC em 2001, permitiu às instituições de ensino a inclusão de atividades não presenciais até 20% da carga horária das disciplinas de um curso. Esta iniciativa estimulou ações efetivas na ampliação da EAD. Na sequência, o MEC instituiu em 2006, através do Decreto 5.800, a criação da Universidade Aberta do Brasil (UAB²⁶), para:

“...o desenvolvimento da modalidade de Educação a Distância, com a finalidade de expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior no País. Fomenta a modalidade de educação a distância nas instituições públicas de ensino superior, bem como apoia pesquisas em metodologias inovadoras de ensino superior respaldadas em tecnologias de informação e comunicação. Além disso, incentiva a colaboração entre a União e os entes federativos e estimula a criação de centros de formação permanentes por meio dos polos de apoio presencial em localidades estratégicas.”

A função principal do Sistema UAB é possibilitar a articulação, interação e efetivação de iniciativas que promovam a parceria entre o governo, as universidades públicas e outras instituições interessadas. Além disso, busca fomentar a implantação e realização de cursos de graduação e pós-graduação de forma consorciada. Assim, o MEC universaliza o acesso do ensino superior, requalificando os professores em outras disciplinas, fortalecendo o ensino no

²⁶ <http://www.uab.capes.gov.br/index.php/sobre-a-uab/o-que-e>

interior do país, minimizando a concentração de cursos superiores nos grandes centros urbanos e evitando o fluxo de migração da população do interior para as grandes cidades.

O Sistema UAB possui cinco eixos fundamentais: expansão pública da educação superior, considerando os processos de democratização e acesso; aperfeiçoamento dos processos de gestão das instituições de ensino superior, possibilitando sua expansão em consonância com as propostas educacionais dos estados e municípios; avaliação da educação superior a distância tendo por base os processos de flexibilização e regulação implantados pelo MEC; estímulo à investigação em educação superior a distância no País; financiamento dos processos de implantação, execução e formação de recursos humanos em educação superior a distância.

Até o final do ano de 2010 eram 88 instituições de ensino que integravam o Sistema, entre universidades federais, estaduais e Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFETs), além de terem sido instalados 720 polos de apoio presencial e de formação de professores. Atualmente, a EAD é a modalidade de ensino superior que mais cresce no país. Estima-se que existam mais de um milhão de cursos, entre graduação, licenciaturas e tecnológicos. (EAD, 2015).

A combinação da EAD com as novas tecnologias e a Web, tem favorecido a inclusão social, possibilitando a criação de estratégias de comunicação e aprendizagem, levando em conta simultaneamente as interações presenciais e digitais. (TAVUKCU; ARAP; ÖZCAN, 2011). Segundo Dillembourg (2000), a EAD propicia a aprendizagem recíproca e significativa do aluno, incentiva a busca por informações amplamente e pela realização de experimentos, provoca a reflexão sobre conceitos, disponibiliza materiais de apoio através de diferentes mídias e conta com a tutoria de um professor, para orientar e mediar o processo de aprendizagem. Milman (2015) acrescenta que na EAD os alunos interagem com o professor e com o processo educacional remotamente, através das tecnologias computacionais que fazem uso da Web.

De acordo com Kaya (2002) apud Tavukcu, Arap e Özcan (2011) a vantagem mais importante da EAD é facilitar o aprendizado ao longo da vida. O autor também aponta outras vantagens:

- oferece diferentes opções de educação;

- facilita a educação de uma grande população;
- fornece informações de fonte segura;
- a responsabilidade pela aprendizagem passa a ser do aluno;
- proporciona a aprendizagem individual e independente;
- fornece um ambiente rico de aprendizagem para os alunos;
- reduz o custo da educação;
- fornece um padrão no programa de educação;
- minimiza a desigualdade de oportunidades.

Porém, Tayukcu, Arap e Özcan (2011) observam que a EAD também tem suas limitações que podem ocasionar na perda da qualidade de aprendizagem, como por exemplo: a falta de assistência individual, de *feedback* imediato devido a quantidade de alunos e de tecnologias de acesso adequadas, não favorece os alunos que não têm o hábito de estudo independente, não é eficaz para todos os tipos de conteúdos e temas, e depende da acessibilidade das GUIs e das TAs que o ambiente suporta. Contudo, os autores destacam que a EAD se tornou a preferência das pessoas com deficiência e com outros tipos de barreiras como a financeira e de distância.

As vantagens percebidas na EAD ampliaram significativamente o uso dos AVAs, uma vez que atendem as necessidades educacionais desses alunos de diferentes níveis e promovem a aprendizagem colaborativa. (MORAN, 2013).

Moore, Deane e Galyen (2011) definem AVA como um ambiente virtual criado por Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem (SGA) ou por diferentes *softwares* e ferramentas, como o Flash, HTML, VRML, Director, 3DQuest, 3D Max, entre outros, que busca facilitar e promover a aprendizagem pela Web, podendo ser colaborativo ou não, dependendo se a estratégia adotada contempla ou não a construção coletiva e colaborativa do conhecimento. Para os autores, um AVA possui vários recursos de interação, comunicação e locais onde os participantes podem armazenar conteúdos utilizando mídias como textos, imagens, áudio, vídeos.

Dillenbourg (2000) esclarece que existem algumas características específicas resultantes do AVA, tais como: o espaço da informação é designado, ocorrem interações educacionais no

ambiente virtual transformando espaços em lugares, as informações espacial/social são explicitamente representadas, a representação varia de textos para mundos imersivos do 3D. Neste processo, os alunos não são apenas ativos, mas também atores e coprodutores do espaço virtual. O AVA não é restrito à EAD, pois também enriquece as atividades de sala de aula, integra tecnologias heterogêneas e múltiplas abordagens pedagógicas. A maioria dos AVAs se sobrepõe com os ambientes físicos.

O gerenciamento de conteúdo torna-se uma questão central para todos os professores envolvidos no AVA o qual possibilita uma melhor compreensão da relação funcional entre a forma como a informação é estruturada e representada, e a forma como ela pode ser utilizada em atividades de aprendizagem e interações. Além disso, este tipo de aprendizagem envolve muito mais do que a apresentação e disponibilização do material via Web, envolve principalmente o aluno e o processo de aprendizagem. (DILLENBOURG, 2000). O autor ressalta que o que determina a diferença de um AVA em relação a qualquer outro espaço de informação é a sua população. Os usuários estão inseridos no espaço de informação e veem uma representação de si mesmos e/ou dos outros neste espaço. No momento em que os alunos observam o interesse dos colegas por certas informações e interagem entre si, esse espaço torna-se inerentemente social. De acordo com Dourish e Chalmers (1994), a noção de “espaço” reforça seu caráter de impacto social de configurações pela interação das pessoas, fornecendo assim um enquadramento comportamental apropriado.

Os recursos disponíveis na GUI do AVA podem ser de interação, comunicação e locais. Entre os recursos de interação mais utilizados estão o fórum, quadro de avisos, registro, avaliação, grupo de discussão, chat, wiki, podcast, questionário, glossário, entre outros. Alguns recursos locais e de comunicação são: mensagem, calendário, bloco de anotação, pasta de arquivos, entre outros. (SIMKOVA; STEPANEK, 2013). A escolha dos recursos ideais para um AVA deve levar em conta as necessidades dos usuários típicos, da proposta pedagógica do curso e das tecnologias envolvidas.

Para Dillenbourg (2000), a forma como os recursos são representados na GUI não é considerado um problema, mas sim o que o aluno realmente faz com esta representação, uma vez que influencia no seu trabalho. Percebe-se que as representações podem ter um impacto sobre o processo de aprendizagem para além dos aspectos motivacionais. O tipo de recurso e

a usabilidade dele são preocupações importantes, e a questão principal esta ligada à como a informação deve ser fornecida contemplando estes fatores. (DILLENBOURG, 2000).

Ademais, de acordo com Almeida e Moran (2005), existem parâmetros de qualidade definidos para um AVA que se dividem em três dimensões: tecnológica, pedagógica e comunicativa. A dimensão tecnológica aponta para a quantidade de vezes que o aluno fez uso dos recursos do AVA. A pedagógica avalia os diferentes tipos de recursos postados, como documentos e atividades. E a comunicativa verifica se a linguagem utilizada é clara e proporciona interação. De encontro a estes parâmetros, os autores indicam boas práticas na criação do AVA que potencializem a aprendizagem digital, prevendo as possíveis limitações que venham a ocorrer, através da: criação de atividades de pesquisa para a construção do conhecimento; comunicação de diferentes formas e em qualquer tempo para auxiliar na interação; criação de ambientes com GUI simples e acessível integrando cuidadosamente imagens, sons, textos, *hiperlinks*, entre outros, para disponibilizar diferentes opiniões sobre os mesmos assuntos; avaliação dos saberes construídos pelos alunos; e navegação fluída da sua GUI.

Segundo Lenar (2013), os AVAs desenvolvidos internacionalmente mais conhecidos são: Moodle, Claroline, ATutor e eFrontPro. (LENAR, 2013). No site do MEC, acessando o portal do Professor, encontra-se uma página com os *links* de diversos AVAs brasileiros, os quais são chamados de “Plataformas Educacionais”.

Segundo uma pesquisa realizada por Quevedo e Ulbricht (2010) os AVAs mais citados e utilizados pelas Instituições de Ensino são: TelEduc, Moodle, EduWeb/AulaNet, Eureka, Amadeus, e-Proinfo, LearningSpace e WebCT. As autoras observam que dentre os oito AVAs apontados, apenas um destes (LearningSpace) afirma estar de acordo com as diretrizes de acessibilidade do W3C:

- **TelEduc (<http://www.teleduc.org.br/>):** foi desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) do Instituto de Computação da Unicamp, em 1998, tendo como utilidade a criação, participação e administração de cursos na Web. É um ambiente enxuto, aberto e gratuito;
- **Moodle (<http://moodle.org/login/index.php>):** desenvolvido pela Universidade de Tecnologia em Perth (Austrália) em 1999, também de código aberto (*Open Source*) está disponível em 75 línguas diferentes em mais de 175 países;

- **EduWeb/AulaNet**(http://www.eduweb.com.br/elearning_tecnologia.asp): criado pelo Laboratório de Engenharia de *Software* (LES), da PUC-Rio em 1998, disponível em cinco idiomas, é a plataforma educacional mais disseminada no Brasil, com mais de doze mil cópias distribuídas em 33 países, entre instituições de ensino, órgãos de governo, empresas, portais e sites na Internet;
- **Eureka** (<http://eureka.pucpr.br/entrada/index.php>): desenvolvido pelo Laboratório de Mídias Interativas (LAMI) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), em 1996, juntamente com a Siemens Telecomunicações. Seu principal diferencial em relação às plataformas observadas é a utilização de áudio do texto escrito em todas as telas acessadas;
- **Amadeus** (<http://amadeus.cin.ufpe.br/index.html/>): desenvolvido pelo Centro de Informática da UFPE (Universidade Federal de Pernambuco) sob o enfoque de estímulo e interação do aprendizado pela ação;
- **e-ProInfo** (<http://eproinfo.mec.gov.br/>): desenvolvido pela Secretaria de Educação a Distância (SEED) do Ministério da Educação e licenciado por meio da GPLGNU, Licença Pública Geral. Além de ser um *software* público, oferece projetos colaborativos;
- **LearningSpace** (<http://openlearn.open.ac.uk/>): oferece uma ampla gama de áreas para EAD. Em abril de 2008, o OpenLearn atingiu a meta de ter 5.400 horas de conteúdo de aprendizagem no LearningSpace e 8.100 horas no LabSpace;
- **WebCT** (<https://www.elc.uga.edu/webct/entryPageIns.dowebct>): desenvolvido pelo grupo de Murraw W. Goldberg, da University of British Columbia, fornece um conjunto de ferramentas que facilita a criação de cursos educacionais. É um dos ambientes de aprendizagem mais utilizados para EAD, são milhares de instituições em mais de 70 países. Sua GUI pode ser configurada para funcionar em vários idiomas.

Com todo esse avanço observado na EAD, os AVAs têm um papel fundamental no aumento do acesso aos cursos a distância, tendo a usabilidade e a acessibilidade como fatores determinantes nesta interação e a adoção das novas tecnologias auxilia nesse processo. O Tablet PC é a tecnologia digital que trouxe novas dimensões para este campo e tem favorecido o desenvolvimento de ambientes mais acessíveis, buscando satisfazer as exigências e os desafios de uma economia globalizada. (ROCHADEL et al., 2012).

Mang e Wardley (2012) afirmam que a conectividade associada ao Tablet PC permite maior interação e colaboração entre os alunos. No estudo que eles fizeram com iPads e alunos de uma universidade, observaram que os alunos que usavam Tablet PCs eram menos propensos a se envolverem em atividades extraclasse como mensagens instantâneas, uso da rede social, e assistir a vídeos durante uma aula, do que os alunos que utilizavam laptop. Além disso, a possibilidade de leitura através dos textos digitais que incentivam o pensamento crítico levou à diminuição do uso de papel e a economias substanciais na compra de livros para os alunos.

De acordo com Nishizaki (2015) o Tablet PC é visto como uma plataforma revolucionária de aprendizagem e comunicação que fornece um método portátil e interativo de acessar o conteúdo e se relacionar com seus pares. Ele também fornece aos professores um método de ensino inovador que integra elementos de apresentação tradicionais e outras mais dinâmicas e envolventes da EAD. Em países como Taiwan e Coreia do Sul, os Tablet PCs foram totalmente implementados no ensino. Segundo Mims (2011), a Coreia do Sul anunciou que iria transformar todos os seus livros didáticos impressos em formato digital até 2015, incluindo material dos professores, para serem utilizados por essas tecnologias.

Uma pesquisa realizada na Universidade Central da Florida por Chen e Denoyelles (2013) apud Nishizaki (2014) indica que o uso de Tablet PCs e laptops pelos alunos, teve um aumento de 30% de 2013 para 2014. Além disso, 82% dos alunos que utilizam Tablet PCs integram este dispositivo ao uso acadêmico diário. Weider (2011) apud Mang (2012) observaram, através de estudos feitos na Universidade Pepperdine, que o uso do Tablet PC oferecia vantagens distintas sobre os outros dispositivos móveis. Com o Tablet PC, aumentaram: a colaboração entre os estudantes, o trabalho em conjunto e o compartilhamento das imagens na tela para a solução de problemas; além de melhorar a capacidade para referenciar as leituras do curso durante as discussões em classe.

Dados significativos sobre o Tablet PC na educação, tanto presencial quanto a distância, foram publicados pela Apple (2014). Essa publicação contém vários dados de diferentes locais dos Estados Unidos, Canadá e Austrália indicando os tipos de estudos realizados, os índices com resultados de melhoria nos desempenhos escolares, maior flexibilidade de instrução, eficiência dos recursos e foco integrado na qualidade e design de conteúdo. Alguns resultados:

- 95% dos estudantes de Quebec (Canadá) perceberam que o Tablet PC melhorou sua aprendizagem;
- 98% confirmaram um aumento no engajamento e motivação;
- 75% dos estudantes da Universidade Estadual de Oklahoma (USA) também perceberam uma melhora na sua aprendizagem;
- 97% indicaram que preferem continuar tendo aulas integrando esta tecnologia;
- 94% dos alunos da Faculdade de Lynn na Florida (USA) observaram que o Tablet PC contribuiu para novas experiências no aprendizado.

São muitas as vantagens do uso do Tablet PC na EAD também para os alunos com deficiência, por causa da variedade de TAs adequadas às necessidades deles e das ferramentas de acessibilidade que fazem parte do produto. Desta forma eles são capazes de interagir e fazer atribuições utilizando o dispositivo como seus colegas, levando a uma sensação de realização plena em aprender do mesmo material que os colegas na classe. Os grupos de alunos com capacidades reduzidas que podem se beneficiar do uso do Tablet PC são as pessoas com déficit de atenção, disléxicos, com controle motor fino limitado, deficientes visuais e com autismo. (PANZAVOLTA; LOTTI; ENGELHARDT, 2014).

Robinson (2014) aponta para outros benefícios próprios do Tablet PC para esses alunos: motiva a aprendizagem da mesma forma que as outras tecnologias; permite que ela seja mais personalizada, pois é mais fácil personalizar o ensino, acompanhar o progresso e adequar o conteúdo de forma que atenda às necessidades individuais de cada aluno; e promove a inclusão, aproximando estes alunos dos seus colegas.

De acordo com Panzavolta, Lotti e Engelhardt (2014), para esses alunos, acessar um Tablet PC é mais simples e mais eficaz do que acessar um PC, devido à tela *touchscreen* que oferece *feedback* imediato quando os dedos tocam no dispositivo, ajudando a manter o aluno envolvido, uma vez que ele se cansa e fica frustrado facilmente com a demora da resposta. Essa tela apresenta uma variedade de acessos e experiências sensoriais, pois responde à agitação, rotação e outros movimentos. Além disso, a possibilidade do uso individualizado através das configurações pessoais e da escolha e organização das Apps é uma vantagem adicional. Os autores ressaltam que curiosamente, a maioria das Apps que beneficiam o aluno com deficiência não foram criadas especificamente para ele e que os seus professores tendem

a indicar o uso de Apps polivalentes. Panzavolta, Lotti e Engelhardt (2014), esperam que aumente a quantidade de Apps disponíveis relacionadas com o aluno deficiente, à medida que os fabricantes de Tablet PC percebam a importância destes recursos como TAs para esses alunos. Além disso, os autores comentam que a indicação de uma App ideal, se dá de acordo com as necessidades especiais de cada aluno.

2.6.1 Tecnologias Assistivas Digitais na EAD

Em uma conferência sobre TAs para a educação especial e reabilitação, Park e Howard (2013) observaram que mais de 54% das sessões eram direta ou indiretamente envolvidas com Tablet PCs. Seguindo essa tendência, muitas TAs tradicionais estão fazendo a transição dos dispositivos autônomos para Apps de dispositivos móveis. Os mesmos autores apresentam um sistema robótico cognitivo que utiliza um kit de ferramentas de Android capaz de transformar um Tablet PC em um espaço de trabalho compartilhado, aprendendo a operar uma App a partir da orientação do usuário. Com isso, os autores buscam estimular a comunicação entre um aluno com deficiência e seus colegas, na realização de tarefas.

O Speakall é uma App desenvolvida para o iPad que auxilia os alunos com autismo a melhorar suas habilidades de comunicação e de comportamento em sala de aula. Oferece um programa fácil de usar e pode ser personalizado. Foi criado pelo Projeto de Engenharia de Serviços à Comunidade (EPIC) da Universidade de Purdue, em Indiana (USA). Utiliza um suporte de comunicação tradicional no qual o aluno aponta para as imagens de acordo com o que deseja comunicar e um dispositivo eletrônico constrói as frases a partir destas escolhas. O aluno precisa soltar e arrastar ou tocar as imagens para construir as frases. (IZZO, 2012).

Para alunos com deficiência auditiva, Jones, Hamilton e Petmecky (2015) desenvolveram uma App para Android, chamada SmartSign Dictionary, que permite que estes alunos procurem definições em Libras de palavras impressas, utilizando a câmera do dispositivo. O aluno aponta a câmera para uma página de texto, tira uma foto e clica sobre a palavra. A função desta TA é eliminar a digitação, manter o fluxo de leitura e aumentar a compreensão do aluno.

Como exemplo de TA voltada para o aluno com BV, Hayden, Yan e Black (2011) desenvolveram uma App chamada Note-Taker. Ela é composta por uma câmera

especialmente projetada para transmitir e ampliar a imagem em até 36X, um Tablet PC ligado a ela e uma GUI com formato de bloco de anotações em metade da tela enquanto a outra metade transmite a imagem. Assim, o aluno consegue fazer anotações ao mesmo tempo em que visualiza a imagem ampliada dos textos manuscritos ou digitados, além de ter a possibilidade de inverter as cores ou ainda mudar o contraste.

Outro exemplo é o jogo digital educacional para Android, criado por Simões e Cavaco (2014), que auxilia a desenvolver as habilidades de orientação dos alunos cegos ou com BV. O jogo consiste em três desafios utilizando sons e vibração em locais diferentes. Cabe observar, que os autores deste jogo afirmam que só utilizam sons e vibração, pois consideram desnecessária a utilização de um cenário visual, por se tratarem de cegos e pessoas com BV.

Segundo Sonza e Santarosa (2006), as TAs não assimilam a diversidade de formas pelas quais as informações são veiculadas na Web. Muitos AVAs ainda caracterizam-se inacessíveis a uma parcela significativa da população, especialmente às pessoas com deficiências.

2.7 CONSIDERAÇÕES SOBRE A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, foi possível conhecer os fatores envolvidos na interação entre o usuário e o sistema através da GUI, levando ao conceito de usabilidade como atributo de qualidade relacionado à facilidade do uso. Entendeu-se que esta é uma das qualidades mais importantes da GUI. Sendo assim, optou-se pela Usabilidade como base para realizar os experimentos desta pesquisa. Nessa relação, a apresentação dos elementos que compõem a GUI, demonstrou ter uma grande influência na compreensão das informações transmitidas e interpretadas.

A busca constante por tecnologias que permitam uma melhor usabilidade e garantam acessibilidade dos ambientes na Web pelos deficientes em geral, levou a constatação de que não existem estudos nesta área que contemplem especificamente o usuário com BV. Conforme se averiguou, a visão funcional deste usuário, se não for estimulada, desenvolvida e utilizada plenamente, diminui progressivamente seu campo de visão e, conseqüentemente, as suas possibilidades de autonomia através da visão. Por essa razão, surgiu o questionamento sobre quais intervenções poderiam ser feitas através desta pesquisa para contribuir na

melhoria da usabilidade de um AVA, tendo o Tablet PC como dispositivo móvel de navegação, a fim de facilitar no processo de inclusão social, educacional e digital deste usuário e de muitos outros com limitações na navegação.

Foi necessário estudar sobre as GUIs, comprovando sua importância na comunicação deste usuário com o sistema, devido aos elementos de percepção visual que o permitem manipular intuitivamente a GUI e interagir de forma autônoma. Entendeu-se que se ela fosse desenvolvida com preocupação nas capacidades e características deste usuário, dificilmente haveria problemas nesta interação e, provavelmente, sua navegação seria eficiente e lhe traria sentimentos positivos, além de contribuir para o seu desenvolvimento cognitivo e de percepção.

Também foi possível conhecer guias de recomendações com diretrizes específicas para a criação de GUIs com melhor usabilidade (MWBP 1.0), que buscam deixar os ambientes digitais acessíveis (WCAG 2.0), ou ainda que auxiliem na criação de Apps para dispositivos móveis (MWABP). Constatou-se que o uso do MWBP 1.0 possui as recomendações do WCAG 2.0 em sua maioria e vice-versa, conduzindo a uma GUI com mais acessibilidade para todos independentemente do dispositivo. Facilitando, assim, o acesso para todos de uma forma global e nivelando as capacidades e potencialidades de cada um a alguns perfis.

Cabe ressaltar aqui, que esta pesquisa não considera estes princípios excludentes e em parte, concorda com o Design Universal. O problema está no caso de usuários com deficiências específicas e bem restritivas que, por não terem sido contemplados e terem que fazer uso de TAs projetadas para outros tipos de deficiências, podem ter suas chances de desenvolver suas capacidades e possibilidades diminuídas.

Há também a dificuldade dos desenvolvedores em reconhecer quais as diretrizes seriam mais indicadas dentre as diversas possibilidades, a fim de garantir a usabilidade e a acessibilidade do sistema para perfis específicos. Por isso, acabam desenvolvendo GUIs baseadas em projetos prontos que, aparentemente, contemplam algumas regras de bom uso, mas que não garantem sua eficácia e eficiência na IHC. Além disso, a grande maioria das GUIs possui um modelo padrão de apresentação e navegação, que tende a causar os mesmos erros e conduz os usuários a um raciocínio mecânico, acreditando que o poder de decisão da ação e os erros

cometidos resultantes desta são especificamente culpa dele. Uma vez que a imagem visual praticamente domina os meios de informação e comunicação digital, é essencial para a experiência deste usuário, poder conduzir suas ações e tomar decisões de navegação com segurança e tranquilidade sem o sentimento de culpa.

Desta forma, constatou-se que, para o desenvolvedor, é importante ter diversas fontes de diretrizes para serem escolhidas e utilizadas, mas seria melhor que essas diretrizes já fossem agrupadas de acordo com o perfil do usuário, como se fosse um pacote de recomendações direcionado a um usuário em mente. Entretanto, esse é um requisito difícil de contemplar, uma vez que existem muitos perfis de usuários e recomendações. Assim, o ideal seria que o desenvolvedor pudesse identificar quais diretrizes que melhor se enquadram no projeto do sistema, através de um método ou sistemática na qual ele alimentaria com as informações do projeto e teria como resultado um Guia de Diretrizes próprias para um perfil de usuário, ou seja, o usuário típico. Esse Guia poderia ser utilizado sempre que fosse projetado um sistema para este usuário.

Observou-se que não cabe apenas apresentar e disponibilizar normas e princípios que conduzam à usabilidade e acessibilidade do sistema. Também é necessário divulgar entre os desenvolvedores:

- a finalidade de cada um destes princípios;
- o perfil do usuário que se beneficia dele;
- como esse princípio aparece no conjunto de princípios aplicados;
- com quais princípios ele pode reforçar suas qualidades sem prejudicar a ação dos outros princípios aplicados.

Em se tratando do usuário com BV, muitas vezes tarefas tão simples para o usuário que não tem BV se tornam extremamente difíceis para esse usuário. A partir da contextualização sobre GUIs, IHC e Usabilidade, entendeu-se que, para ele ter sucesso na navegação, há a necessidade de o desenvolvedor compreender a sua interação com a GUI, seguir os passos desta experiência e conhecer as possibilidades deste usuário na realização de tarefas.

Na sequência, a apresentação do dispositivo móvel Tablet PC demonstrou seu grande potencial no acesso e bom uso de um sistema pelos usuários. Além da manipulação direta por *touchscreen*, oferece também flexibilidade de apresentação, localização e controle pelo usuário, tela grande, ótima resolução de imagem e uma ampla gama de possibilidades e funções. O interesse cada vez maior de diversos pesquisadores no mundo todo, por estudos sobre a interação entre as pessoas com deficiência e o Tablet PC, demonstra o potencial desta tecnologia em melhorar as condições de inclusão social/digital e de qualidade de vida destas pessoas. Também se percebe uma crescente produção de conhecimento sobre usabilidade e acessibilidade na IHC entre o Tablet PC e os usuários com deficiências.

Foi possível conhecer pesquisas realizadas aos Tablet PCs e a sua disseminação nos ambientes educacionais tanto presenciais quanto virtuais. É evidente o esforço global que tem sido feito para a implantação e implementação desta tecnologia como uma ferramenta de aprendizagem, devido ao seu caráter pessoal e intransferível, garantindo um acesso atemporal, personalizado e contínuo. Com esta mobilização, constatou-se uma mudança de paradigma dos educadores, sendo que a inserção de alunos com deficiência na aprendizagem participativa, agora é possível e bem vinda.

Também ficou evidenciado, em diversos casos, que o próprio educador, sem conhecimentos na área, assumiu o papel de pesquisador em busca de soluções para a inclusão social/digital e agora também educacional destes alunos.

Verificou-se trabalhos relacionados à IHC entre os alunos com BV e o Tablet PC, como por exemplo: propostas de jogos digitais adaptados, Apps com informações mais simplificadas ou com contrastes adequados e ferramentas de ampliação, entre outros. Compreendeu-se que a acessibilidade do Tablet PC para a EAD, ainda é uma questão que precisa ser mais bem pensada. Sendo esta tecnologia nova, no que se refere às pesquisas, frequentemente se tornando uma barreira a mais para as pessoas com BV, quando a GUI não é projetada também pensando neste usuário.

Viu-se, também, que o conceito de acessibilidade digital na EAD, está atrelado à intenção em proporcionar condições favoráveis de usabilidade, potencializando a autonomia, interação e interatividade destes usuários, para levar a experiências positivas e enriquecedoras nas

vivências educacionais. Desta forma, o capítulo que segue apresenta os procedimentos metodológicos desta tese. Nela são descritas as etapas de maneira a estruturar as informações a serem coletadas, bem como as avaliações e ferramentas necessárias para o alcance dos objetivos traçados no capítulo 1.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo foi proposta uma metodologia (Figura 11) que permitiu contemplar os objetivos desta pesquisa. Através das técnicas eleitas planejou-se reunir fatos suficientes, relevantes e apropriados, transformando o conjunto de informações encontradas em requisitos estáveis e condizentes com a realidade virtual e o Usuário Típico. Buscando, desta forma, interferir positivamente na interação do usuário com o artefato interativo pesquisado, sem o uso das TAs presentes nele, a fim de garantir a navegação independente da tecnologia.

A metodologia proposta é composta por três etapas principais: 3.1 Descrição do Contexto, 3.2 Técnicas de Avaliação e 3.3 Estruturação da Sistemática.

3.1 DESCRIÇÃO DO CONTEXTO

A etapa de Descrição do Contexto (Quadro 5) consistiu em aplicar um **Questionário Inicial** (Apêndice 1) (Quadro 4) com perguntas abertas às pessoas com deficiência visual. (RICHARDSON, 1999).

Esta etapa contou com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 2 e Apêndice 3), sendo que o respondente recebeu informações e autorizou a utilização dos resultados no desenvolvimento da pesquisa. Este documento informou como será a condução da mesma, para que ele pudesse decidir sem constrangimentos sobre a sua participação ou não. Deveria conter, de maneira didática e bem resumida, as informações mais importantes da metodologia utilizada, escrita em linguagem acessível ao respondente e em forma de convite. (ANVISA, 2008).

Quadro 4: Perguntas do Questionário Prévio.

Nº	Informações do Sujeito
01	Qual é o seu diagnóstico de baixa visão?
02	Como é sua visão funcional (conte-me um breve histórico das facilidades e possibilidades com sua visão funcional).
03	Preciso saber mais um pouco sobre você: idade, escolaridade, profissão.
04	Preciso saber se você já utilizou um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Qual?
05	Você consegue (e por quanto tempo) navegar em um Ambiente Virtual de Aprendizagem sem o uso de programas de voz?
06	Quais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem que você gostaria muito de navegar com mais facilidade (se possível, cite alguns exemplos).
07	Quais os problemas que você percebe nestes Ambientes Virtuais de Aprendizagem indicados quando utiliza-os (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível)?
08	Você já navegou em um Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizando o tablet?
09	Você já utilizou tablet para outros fins? Quais?

Com este Questionário Inicial, pretendia-se:

1. Determinar o Usuário Típico²⁷ através do mapeamento das informações fornecidas sobre: diagnósticos, visão funcional, idade, escolaridade, experiência com AVAs. Desse modo, pretendia-se selecionar os **Sujeitos da Pesquisa** que realizaram os testes propostos com base no perfil deste Usuário Típico.

2. Determinar o Cenário de Uso²⁸ através das informações obtidas sobre sua interação com o Ambiente Virtual de Aprendizagem. E com isso, compreender o conjunto de GUIs inspecionado e suas características: Endereço Eletrônico (URL), Definição, Finalidades, Elementos Gerais das GUI relacionados à interação direta com o Usuário Típico: Títulos, Textos, Imagens, Ícones, Animações, Sons, Vídeos, Tabelas, Cabeçalho, Rodapé, *Menus*, *Layout*, entre outros.

Os **Elementos Gerais** que fazem parte do Cenário de Uso foram listados e tabelados de acordo com cada GUI, para que se pudesse criar uma **Avaliação do Grau de Importância**, baseada na classificação destes, de acordo com o nível de importância para os Sujeitos da Pesquisa. Os elementos que tiveram grau zero de importância para 50% ou mais Sujeitos da

²⁷ Usuário Típico refere-se ao público alvo desta pesquisa.

²⁸ Cenário de Uso refere-se às GUIs de um AVA que servirão como cenário para a realização dos testes com o Sujeito Típico de acordo com a metodologia proposta.

Pesquisa, foram descartados das próximas etapas da sistemática. Já os elementos identificados como de maior importância, foram agrupados em um quadro, de acordo com as funções que exercem na interação com o usuário, denominado **Quadro por Categorias Funcionais**. (AGNER, 2009).

Este quadro possibilitou criar uma **Lista de Verificação** que, uma vez associada a diretrizes previamente estipuladas a partir das recomendações dos guias WCAG 2.0 e MWBP 1.0²⁹, serviu de guia para a técnica Inspeção de Usabilidade por *Checklist*, presente na Etapa 2.

Quadro 5: Etapas da Descrição do Contexto.

Questionário Inicial	
Checklist	Descrição
Objetivo	Determinar Usuário Típico, Cenário de Uso e Elementos Gerais da GUI
Material de Apoio	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)
Duração	De 15' a 30'. Depende das possibilidades do Sujeito da Pesquisa
Local	Por e-mail
Participantes	Pessoas com Deficiência Visual
Coleta dos dados	Perguntas abertas
Registro dos dados	Respostas por escrito
Resultado	Perfil do Usuário Típico delimitando os sujeitos da pesquisa Cenário de Uso Elementos Gerais da GUI a serem utilizados na Etapa 02
Avaliação do Grau de Importância	
Checklist	Descrição
Objetivo	Criar o Quadro das Categorias Funcionais
Material de Apoio	O mesmo TCLE feito para o Questionário Inicial
Duração	De 30' a 01 hora. Depende das possibilidades do Sujeito da Pesquisa
Local	Especificado pelos Sujeitos da Pesquisa
Participantes	Sujeito da Pesquisa
Coleta dos dados	Assinalar nível de importância dos elementos gerais apresentados
Registro dos dados	No papel, com lápis ou caneta
Resultado	Lista de Verificação

Para esta etapa, não foi estipulado um número fixo de respondentes tanto para o Questionário Inicial, quanto para a Avaliação do Grau de Importância, tendo como linha de corte a repetição dos dados resultantes. Entretanto, é importante salientar que, uma vez que se

²⁹ Diretrizes do grupo WAI/W3C - Quadro 2 e Anexo 2

pretendia avaliar a capacidade do cenário de uso em oferecer qualidade de acesso e uso na navegação, buscou-se contemplar os sujeitos da pesquisa que possuísem autonomia para navegar na Web sem necessariamente utilizarem o auxílio de TAs que estão presentes no Tablet PC, tais como: programas de voz, leitores de tela, ampliadores de letra, contrastes adaptados, etc.

3.2 TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO

Como próxima etapa, foram utilizadas duas técnicas de avaliação do Cenário de Uso. Esperava-se, assim, listar os dados que permitissem: indicar diretrizes existentes e criar novas diretrizes que complementassem estas diretrizes. Dando continuidade aos objetivos desta pesquisa.

1. Inspeção de Usabilidade por Checklist³⁰ (Quadro 6): esta avaliação foi baseada em uma lista de verificação, com a qual, um ou mais especialistas de usabilidade diagnosticaram rapidamente problemas gerais e de repetição da GUI. (JORDAN, 2002). Nesta técnica os especialistas verificaram quais as diretrizes não estavam sendo contempladas, conforme é descrito na segunda etapa da sistemática, em 3.2 Técnicas de Avaliação.

Com a Lista de Verificação criada na Etapa 01 - Descrição do Contexto, três especialistas investigaram os aspectos de usabilidade do Cenário de Uso, em um Tablet PC, baseando-se nas heurísticas de usabilidade (Nielsen, 1993) e na MWBP 1.0 (Anexo 1). Foi definida a quantidade de três, uma vez que Nielsen (1993) afirma ser o número mínimo para apontar a maior parte dos problemas. Neste contexto, a qualidade da ferramenta de *checklist* construída foi muito mais importante do que a experiência do avaliador, uma vez que os resultados obtidos dependiam diretamente dessa lista, pois foi ela que direcionou o seu olhar.

Esse teste foi realizado individualmente com cada um, em local determinado pelos especialistas, uma vez que o ambiente não interferia diretamente nas observações dos avaliadores. No momento do teste, a pesquisadora forneceu um Tablet PC Android, com o

³⁰ A Inspeção de Usabilidade por *Checklist* foi apresentada no capítulo 2.2.1.2. Avaliação Heurística.

Cenário de Uso previamente disposto na tela, para que se realizasse a inspeção de acordo com a lista e as diretrizes impressas que foram entregues. Durante o teste, eles apontaram para os elementos gerais que têm problemas e indicaram as diretrizes que dizem respeito a esses, e que de alguma forma não eram contempladas. Esta ação teve por finalidade criar as tarefas que compunham o Protocolo de Navegação, o qual conduziu as ações dos sujeitos no teste Ensaio de Interação com *Thinking Aloud Protocol*.

O **Protocolo de Navegação** se constituiu em tarefas que orientaram o sujeito da pesquisa a realizar determinadas ações que fizeram com que eles se deparassem com problemas previamente diagnosticados pelos especialistas, sem terem conhecimento destes problemas. Neste caso, foi importante controlar o tempo de teste com um mínimo de ações no AVA, uma vez que são pessoas com BV. Entretanto, os sujeitos não foram obrigados a realizar especificamente estas tarefas.

Quadro 6: Inspeção de Usabilidade por Checklist.

Inspeção de Usabilidade por Checklist	
Checklist	Descrição
Objetivo	Criar tarefas para o Ensaio de Interação
Material de Apoio	Lista de Verificação
Duração	30' a 01 hora
Local	Especificado pelos participantes
Tecnologia	Tablet PC Android
Tamanho da Amostra	3 Participantes
Participantes	Especialistas em desenvolvimento de GUIs ou em Usabilidade Web
Coleta dos dados	Individual, por anotações
Análise dos resultados	Quadro “Categorias Funcionais”
Resultado	Protocolo de Navegação

2. Ensaio de Interação³¹ (Quadro 7): neste teste, os sujeitos realizaram tarefas no AVA com o Tablet PC, tendo como base o Protocolo de Navegação. Com isso, buscou-se evidenciar os problemas com os quais eles se depararam no uso da GUI, enquanto a pesquisadora os observava e anotava as informações que considerava importantes relacionadas aos sujeitos, como por exemplo, mudança de postura, movimentos diferentes dos previstos, sinais de

³¹ As técnicas de Ensaio de Interação com *Thinking Aloud Protocol* encontram-se no capítulo 2.2.1.2. Avaliação Heurística.

cansaço, stress, irritabilidade ou dificuldades. (WINCKLER et al., 2001). Juntamente com o Ensaio de Interação, foi utilizado o *Thinking Aloud Protocol*. A função desta técnica era fazê-los exteriorizar o processo de raciocínio (ideias, dificuldades e opiniões) e os requisitos que eles consideraram ideais na navegação, para que a pesquisadora pudesse gravar estas informações e analisá-las posteriormente, juntamente com as informações coletadas pela observação. (WINCKLER et al., 2001).

O local de teste do Ensaio de Interação com *Thinking Aloud Protocol* foi em um ambiente determinado pelo sujeito, para que se executasse suas ações sem a interferência de fatores externos, pensando nas suas possibilidades e limitações. A escolha do local adequado e a familiaridade do pesquisador com os sujeitos foram aspectos fundamentais para essa pesquisa qualitativa. (RICHARDSON, 1999). As falas dos sujeitos foram gravadas e transcritas juntamente com as observações anotadas, para que seus resultados fossem listados em uma **Tabela de Diagnósticos**.

Com isso, pretendia-se criar recomendações em forma de Diretrizes, levando em conta os **Requisitos de Aceitação**³²: clareza nos seus objetivos, simplicidade das suas informações, rapidez em aprender como utilizá-la, facilidade em identificar as situações de uso e facilidade de aplicação. Requisitos importantes para o uso de diretrizes mais específicas de acessibilidade e usabilidade pelos desenvolvedores.

Quadro 7: Ensaio de Interação com *Thinking Aloud Protocol*.

Ensaio de Interação com Thinking Aloud Protocol	
Checklist	Descrição
Objetivo	Criar diretrizes considerando os Requisitos de Aceitação Identificar as diretrizes existentes que cumprem com os Requisitos de Aceitação
Material de Apoio	Protocolo de Navegação
Tecnologia	Tablet PC Android
Duração	01 hora
Local	Especificado pelos Sujeitos da Pesquisa
Participantes	Usuários Típicos
Coleta dos dados	Por observação e gravação de voz
Registro dos dados	Anotação, gravação de áudio e transcrição
Resultado	Tabela de Diagnósticos

³² Os Requisitos de Aceitação são resultantes da pesquisa realizada pelos autores Tanaka e Rocha (2011).

3.3 ESTRUTURAÇÃO DA SISTEMÁTICA

Uma vez que essas diretrizes foram criadas ou listadas, a intenção foi realizar uma variação da técnica de **Grupo Focal**³³ (Quadro 8), denominada Mini Grupo Focal. Esta técnica contou com cinco a seis especialistas em desenvolvimento de GUIs, que discutiram sobre a validação de cada diretriz proposta, tendo como critério de avaliação, os Requisitos de Aceitação. (SANTA ROSA; MORAES, 2008).

No Mini Grupo Focal, foi utilizada a técnica **Prototipagem de Baixa-Precisão em Papel**, uma vez que trata-se de uma técnica interativa, rápida e de baixo custo de produção. Consiste na representação de uma GUI baseada nas diretrizes apresentadas, por meio de material de desenho: lápis, canetas, borracha, fita adesiva, tesoura e papel. Com esta técnica, a ideia foi verificar se eles entenderam claramente o significado de cada diretriz, a viabilidade de implementação e em que situações poderiam ser aplicadas. (SANTA ROSA; MORAES, 2008).

Primeiramente foram apresentadas as diretrizes e o propósito deste teste. Após o momento da explicação e esclarecimento de dúvidas referentes ao teste em si, realizou-se a leitura das diretrizes e dos Requisitos de Aceitação, e entregou-se o material de desenho para cada participante, que foi convidado a desenvolver uma GUI baseada na interpretação das diretrizes apresentadas. Durante o processo de criação os participantes puderam discutir livremente sobre essas diretrizes. Como fechamento do teste, os participantes foram convidados a apresentar suas GUIs prototipadas, explicando as decisões de projeto, de acordo com cada diretriz, para os outros participantes. (SANTA ROSA; MORAES, 2008).

O local do teste precisava ter uma atmosfera sossegada, para não perturbar o raciocínio e não dispersar os participantes. Tinha também uma mesa central para que os participantes pudessem se posicionar de forma que a pesquisadora observasse a todos ao mesmo tempo. Fez parte do teste, uma pessoa com opinião neutra sobre o tema, para agir como moderador do grupo, nas seguintes tarefas: indicar o local de sentar para cada participante; anotar as informações que a pesquisadora achar importante; garantir que todos tenham material de

³³ A técnica de Grupo Focal encontra-se no capítulo 2.2.1.2. Avaliação Heurística.

desenho; evitar que algum participante influencie a opinião do grupo e gravar o áudio das conversas.

A discussão foi conduzida assegurando que todos expressassem suas opiniões. Como material de apoio ao teste, foi necessário um computador, um projetor ou Datashow ligado ao computador e um telão para apresentar as diretrizes ao grupo, além de um quadro com os requisitos descritos em forma de lista. O áudio do teste foi integralmente gravado. Para tanto, antes de iniciar a sessão, foi solicitada a permissão de todos os participantes. (SANTA ROSA; MORAES, 2008).

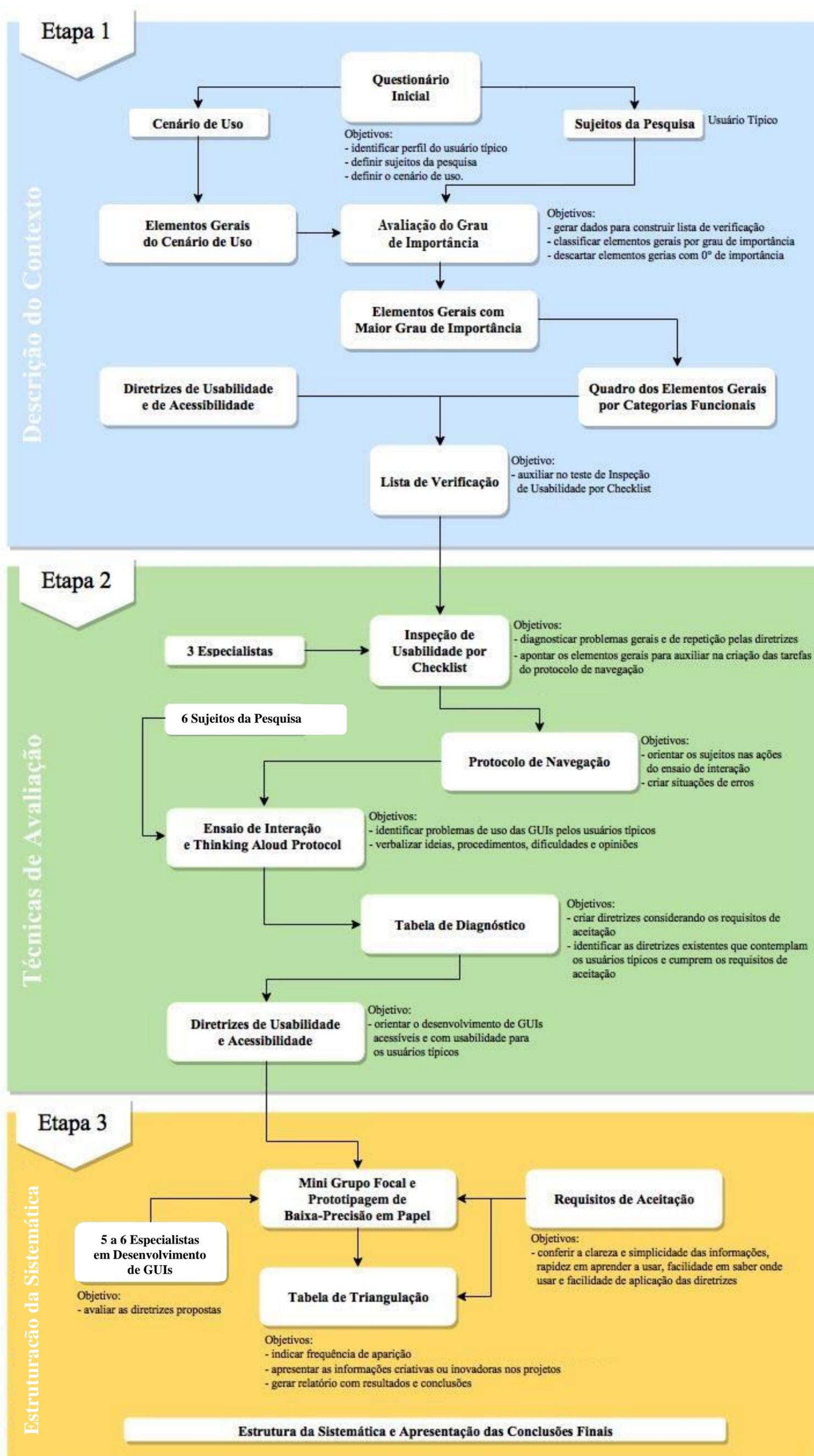
Tanto as informações anotadas pela observação da pesquisadora, quanto as informações gravadas posteriormente transcritas, foram listadas e agrupadas a cada diretriz sugerida, permitindo: frequência de aparição, contradição entre comportamento e verbalização de um mesmo participante e informações criativas ou inovadoras na solução dos projetos; através de uma triangulação dos dados listados.

Quadro 8: Grupo Focal com Prototipagem de Baixa-Precisão.

Grupo Focal com Prototipagem de Baixa-Precisão	
Checklist	Descrição
Formato	Dinâmica de grupo com prototipagem de baixa-precisão em papel
Material Apoio	Lápis, canetas, borracha, fita adesiva, tesoura e papel
Duração	01 hora e 30' a 02 horas
Local	Sala com mesa central, cadeiras para todos, computador, data-show, telão e quadro
Amostra	5 a 6 Participantes, Moderador, Pesquisadora
Participantes	Especialistas em Desenvolvimento de GUIs
Moderador	Opinião neutra, flexível e focado
Coleta dos dados	Conversação, linguagem corporal, GUI prototipada
Registro dos dados	Anotação, gravação de áudio e transcrição
Resultados	Validação das diretrizes propostas

Assim, foi possível indicar quais as diretrizes criadas contemplam os Requisitos de Aceitação, associando estes resultados à estrutura da sistemática proposta por esta pesquisa e apresentando o fechamento em forma de relatório final. A Figura 11 apresenta o fluxograma evidenciando todas as etapas da metodologia detalhada.

Figura 11: Metodologia de Pesquisa



4 RESULTADOS

Este capítulo apresenta a condução das três etapas descritas nos Procedimentos Metodológicos, onde são relatadas as técnicas realizadas, as mudanças feitas a partir dos imprevistos, além de expor os dados coletados e a análise dos resultados obtidos.

4.1 DESCRIÇÃO DO CONTEXTO

A etapa da Descrição do Contexto é apresentada por meio dos procedimentos realizados, dos dados levantados e dos resultados obtidos, tanto no Questionário Prévio quanto na Avaliação do Grau de Importância.

4.1.1 Questionário Prévio

Conforme foi descrito no capítulo 3, o Questionário Prévio³⁴ visa definir o Usuário Típico, Sujeito da Pesquisa nas etapas subsequentes, e o Cenário de Uso, que fornecerá os Elementos Gerais utilizados na Avaliação do Grau de Importância.

Para selecionar pessoas com BV que respondessem o Questionário Prévio, foi feito contato com cinco entidades³⁵ que trabalham em prol das pessoas com deficiência visual, através de e-mail (Apêndice 4, Apêndice 5 e Apêndice 6), por telefone e pessoalmente. Além disso, foi realizado contato direto com sete pessoas com BV que possuíam relações pessoais e de outras pesquisas. As entidades citadas indicaram dezesseis pessoas e, após o contato por e-mail, cinco destas aceitaram participar. Todas as pessoas conhecidas se disponibilizaram a participar. Desta forma, ao todo foram doze pessoas com deficiência visual que colaboraram

³⁴ O Questionário Inicial passou a ser chamado de Questionário Prévio por indicação do Comitê de Ética da UFRGS.

³⁵ ADEVIC (Associação dos Deficientes Visuais de Canoas); FADERS (Fundação de Articulação e Desenvolvimento de Políticas Públicas para Pessoas com Deficiência e com Altas Habilidades no Rio Grande do Sul); INCLUIR (Núcleo de Inclusão e Acessibilidade da UFRGS); ACERGS (Associação de Cegos do Rio Grande do Sul) e IFRS (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Ações Inclusivas).

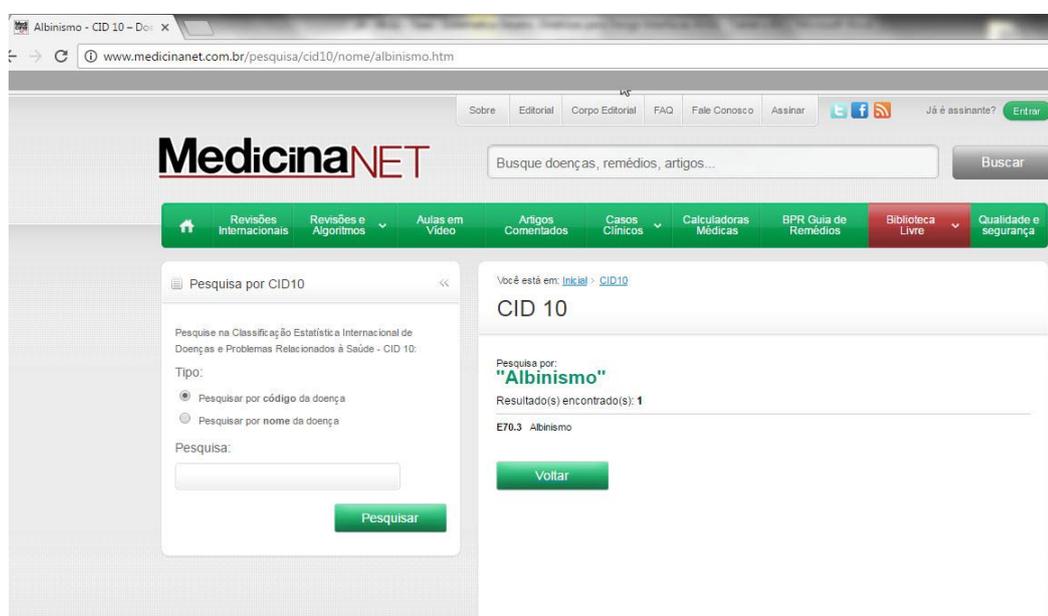
como sujeitos da pesquisa respondentes do Questionário Prévio e suas respostas podem ser encontradas do Apêndice 7 ao Apêndice 18.

4.1.1.1 Usuário Típico

Com o propósito de delimitar o perfil do Usuário Típico, para mapear e organizar as diferentes características de cada sujeito por agrupamentos observou-se a necessidade em incluir ao Questionário Prévio, duas classificações importantes: A International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision – ICD 10 (Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID 10) e a Classificação de Acuidades Visual CID-9-CM.

A CID 10 (Figura 12) é uma publicação on-line da OMS, utilizada para padronizar internacionalmente as doenças e os outros problemas relacionados à saúde, fornecendo códigos específicos relativos à classificação de cada doença e de uma grande variedade de aspectos anormais, circunstâncias sociais, sintomas e causas externas, tanto para ferimentos quanto para doenças. (WHO, 2016).

Figura 12: Pesquisa sobre o código CID 10 para cada doença.



Fonte: <http://www.medicinanet.com.br/pesquisa/cid10/>

A Classificação de Acuidades Visual ICD-9-CM (Quadro 9), apresentada pela Sociedade Brasileira de Visão Subnormal, é utilizada para classificar a visão da pessoa a partir da

acuidade visual. A ICD-9-CM foi utilizada com o intuito de que cada sujeito indicasse qual a classificação melhor se enquadraria ao seu perfil, levando em conta dois fatores: acuidade visual e visão funcional. Conforme foi visto anteriormente, a visão funcional é a forma como cada sujeito faz uso da visão. Cabe lembrar o que foi citado quanto à esse tema: “... *duas pessoas com a mesma acuidade visual, determinada pelo oculista, podem fazer um uso bem diferente da sua visão funcional, a tal ponto que uma delas tenha de ser ensinada por métodos auditivos e táteis, enquanto a outra pode aprender por métodos visuais.*” (CRUICKSHANK, 1975).

Quadro 9: Classificação ICD-9-CM.

Classificação	Acuidade Visual Snellen	Acuidade Visual Decimal	Auxílios
Visão Normal	20/12 A 20/25	1,5 A 0,8	Bifocais Comuns
Próxima Do Normal	20/30 A 20/60	0,6 A 0,3	Bifocais Mais Fortes Lupas de Baixo Poder
Baixa Visão Moderada	20/80 A 20/150	0,25 A 0,12	Lentes Esferoprismáticos, Lupas Mais Fortes
Baixa Visão Severa	20/200 A 20/400	0,10 A 0,05	Lentes Asféricas, Lupas de Mesa Alto Poder
Baixa Visão Profunda	20/500 A 20/1000	0,04 A 0,02	Lupa Montada, Telescópio, Magnificação Vídeo, Bengala Treinamento O-M
Próximo À Cegueira	20/1200 A 20/2500	0,015 A 0,008	Magnificação, Vídeo, Livros Falados, Braille Aparelhos Saída de Voz, Bengala / Treinamento O-M
Cegueira Total	Spl	Spl	Aparelhos de Saída de Voz / Bengala / Treinamento 0-M

Fonte: A autora. De: www.cbo.com.br/subnorma/conceito.html

O Quadro 10 lista as respostas concisas de cada sujeito referentes às três primeiras perguntas do Questionário Prévio (1. Qual o seu diagnóstico de Baixa Visão? / 2. Como é sua visão funcional? / 3. Preciso saber mais um pouco sobre você: idade, escolaridade, profissão), assim como suas classificações CID 10 e ICD-9-CM. A finalidade destas questões é compreender melhor os sujeitos envolvidos, suas possibilidades e limitações, além de auxiliar na construção do perfil do Usuário Típico.

Quadro 10: Informações sobre os sujeitos da pesquisa.

Sujeito 01	
Diagnóstico	Miopia Congênita e Toxoplasmose Gestacional
Classificação CID 10	H52.1 (Miopia) e P37.1 (Toxoplasmose Congênita)
Visão Funcional	Moderada
Características da Visão	Visão periférica do olho esquerdo com acuidade visual de 15 a 20%; Sem visão no olho direito; Utiliza programa de voz para leitura; Possui fobia ocular; Enxerga melhor imagens e tela inteira sem programa de voz.
Outras Informações	51 anos; Graduação em Pedagogia; Especialização em: Deficiência Visual, Educação Infantil Especial, Deficiências Múltiplas e Docência no Ensino Superior; Trabalha com educação de trânsito em projetos educativos e em alfabetização de pessoas adultas.
Sujeito 02	
Diagnóstico	Toxoplasmose Congênita, Estrabismo e Astigmatismo
Classificação CID 10	P37.1 (Toxoplasmose Congênita), H50.9 (Estrabismo Não Especificado) e H52.2 (Astigmatismo)
Visão Funcional	Moderada
Características da Visão	Enxerga nitidamente de perto, letras grandes e contrastes bem definidos; Não enxerga a partir de 1,5m e nem letras pequenas, detalhes ou rostos.
Outras Informações	23 anos; Graduação em Tecnologia em Logística; Especialização em Comunicação e Marketing em Mídias Digitais; Assistente em Administração no Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS).
Sujeito 03	
Diagnóstico	Distrofia na Retina por Má Formação Congênita
Classificação CID 10	H35.5 (Distrofias Hereditárias da Retina)
Visão Funcional	Severa
Características da Visão	Possui 10% de capacidade visual; Visão tubular, sem visão periférica; Não enxerga a partir de 2m, nem letras pequenas, baixos contrastes ou com pouca luz.
Outras Informações	31 anos; Graduação em Jornalismo; Mestrado em Letras; Funcionário Público Estadual, apresentador de programas de TV sobre acessibilidade; Presta consultoria sobre áudio-descrição e acessibilidade.
Sujeito 04	
Diagnóstico	Catarata Congênita
Classificação CID 10	Q12.0 (Catarata Congênita)
Visão Funcional	Severa
Características da Visão	Se locomove bem, mas utiliza bengala para aproximação; Tem dificuldades para enxergar de perto e para enxergar letras pequenas; Enxerga melhor no escuro.
Outras Informações	33 anos; Graduação em História; Mestrado em Educação; Doutorado em Educação; Pós-Graduação em Educação; Professor sobre áudio-descrição e acessibilidade.
Sujeito 05	
Diagnóstico	Alta miopia com Nistagmo, Atrofia do Nervo Óptico e Alterações na Retina (Congênitos)
Classificação CID 10	H52.1 (Miopia), H55 (Nistagmo), H47.2 (Atrofia Óptica) e H35 (Outros Transtornos da Retina)
Visão Funcional	Moderada
Características da Visão	Enxerga letras normais sem ampliação; Não enxerga bem de longe; Utiliza telupla para ler a lousa em aulas; Leitura somente com o rosto muito próximo da tela; Tem dor de cabeça após leitura por alguns minutos no celular; Tem dores na lombar devido à curvatura do corpo para ler após alguns minutos.
Outras Informações	27 anos; Graduação em Letras; Pós-Graduação em Educação Especial e Inclusiva EaD; Professor de Português do Ensino Fundamental de Rede Municipal.
Sujeito 06	
Diagnóstico	Perda Parcial da Visão por Meningite
Classificação CID 10	H54.2 (Visão Subnormal de Ambos os Olhos)
Visão Funcional	Severa
Características da Visão	Enxerga pouco menos que 10%; Visão só no olho esquerdo; Enxerga sem nitidez de perto e não enxerga de longe; Utiliza a lente de aumento do Windows e Virtual Vision no computador; Utiliza também CCTV, lupa portátil e luneta telescópica.
Outras Informações	55 anos; Graduação em Educação Artística: Artes plásticas; Professor aposentado por invalidez (estadual e municipal); Recebeu os seguintes prêmios: Salão de Arte NH, Salão do Jovem Artista RBS e Pequenas Obras Atelier Livre de Porto Alegre; Tem obra no acervo da Pinacoteca Municipal de Porto Alegre: Aldo Locatelli; Desenvolve experiências sensoriais com cerâmica na oficina "Contato com a cerâmica" - UFRGS.
Sujeito 07	
Diagnóstico	Glaucoma
Classificação CID 10	H40 (Glaucoma)
Visão Funcional	Severa
Características da Visão	Possui 10% de capacidade visual; Enxerga cores com nitidez e de longe só grandes dimensões; Tem dificuldades em registrar e identificar as pessoas sem o uso da voz.
Outras Informações	37 anos; Graduação em Gestão de Recursos Humanos; Servidor Público Federal; Técnico Administrativo.
Sujeito 08	
Diagnóstico	Cegueira em ambos os olhos por Degeneração Genética e Endogamia
Classificação CID 10	H54.0 (Cegueira em ambos os olhos)
Visão Funcional	Cegueira Total
Características da Visão	Atualmente Enxerga apenas luzes e vultos; Utiliza leitor de tela no computador.
Outras Informações	34 anos; Formação em Técnico Logística; Graduação em Tecnólogo Logístico; Montador Multifuncional da Empresa AGCO.
Sujeito 09	
Diagnóstico	Retinose Pigmentar Degenerativa
Classificação CID 10	H35.5 (Distrofias Hereditárias da Retina e Retinite Pigmentosa)
Visão Funcional	Profunda
Características da Visão	Enxerga com pouca iluminação; Possui visão periférica; Enxerga melhor do olho direito; Não consegue ler textos de longe; Dificuldade de identificar nuances de cores; Percepção de visão até 2m +-; identifica pessoas, objetos, etc; Utiliza leitor de tela e lupa do Windows; Leitura com lupa é difícil e sem ela, não enxerga.
Outras Informações	28 anos; Graduação em Administração; Trabalha como auxiliar administrativo.
Sujeito 10	
Diagnóstico	Retinose com Miopia, Catarata e Astigmatismo
Classificação CID 10	H35.5 (Distrofias Hereditárias da Retina - Retinite Pigmentosa), H52.1 (Miopia), Q12.0 (Catarata Congênita) e H52.2 (Astigmatismo)
Visão Funcional	Profunda
Características da Visão	Percebe obstáculos à 100m dependendo do tamanho; Lê texto com letra tamanho 18; Utiliza lupa para leitura; No computador os contrastes auxiliam; Tem dificuldades para ler no computador com imagens em movimentos.
Outras Informações	39 anos; Graduação em Administração; Habilitação em Marketing; Pós-Graduação em Marketing Digital; Trabalha com recrutamento e seleção em tele-marketing.
Sujeito 11	
Diagnóstico	Albinismo Ocular
Classificação CID 10	E70.3 (Albinismo)
Visão Funcional	Moderada
Características da Visão	Fotossensível; Formação do olho é albina; Dificuldade de ver detalhes; Foco para perto; Utiliza ampliação de texto e lupa; Melhor contraste: fundo escuro /letras claras
Outras Informações	29 anos; Graduação em Geologia; Servidor Público Federal; Técnico Administrativo.
Sujeito 12	
Diagnóstico	Cegueira em ambos os olhos por Retinose Pigmentar em Desenvolvimento
Classificação CID 10	H54.0 (Cegueira em ambos os olhos)
Visão Funcional	Cegueira Total
Características da Visão	-
Outras Informações	42 anos; Graduação em Direito; Especialização em Direito; Servidor Público Federal - Técnico Administrativo.

De acordo com as respostas dos doze sujeitos quanto às “outras informações” (Quadro 10), pode-se afirmar:

- a idade varia de 23 a 55 anos;
- oito sujeitos são graduados ou estão concluindo a graduação;
- sete sujeitos têm pós-graduação;
- onze sujeitos desempenham trabalhos formais;
- dois sujeitos são cegos.

Quanto aos “diagnósticos”, optou-se por apresentá-los isolados, juntamente às suas CIDs 10 e à quantidade de vezes que eles aparecem, com o propósito de mapeá-los:

Quadro 11: CID 10 / Diagnósticos / Quantas vezes foi citado.

CID 10	Diagnósticos	X
H52.1	Miopia	3
P37.1	Toxoplasmose Congênita	2
H35.5	Distrofias Hereditárias da Retina	3
Q12.0	Catarata Congênita	2
H52.2	Astigmatismo	2
H50.9	Estrabismo Não Especificado	1
E70.3	Albinismo	1
H47.2	Atrofias Ópticas	1
H54.2	Visão Subnormal de Ambos os Olhos	1
H55	Nistagmo	1
H40	Glaucoma	1
H35	Outros Transtornos da Retina	1
H54.0	Cegueira em Ambos os Olhos	2

Observa-se no Quadro 11, que os CIDs 10 são diversos e em alguns casos estão presentes em um mesmo sujeito. Cabe ressaltar que foi necessário utilizar CIDs 10 generalizados para indicar alguns dos diagnósticos informados pelos sujeitos. Como exemplo, tem-se a perda parcial da visão por meningite informada pelo Sujeito 06 do Quadro 10. Como a meningite é considerada pela OMS a causa que leva a vários diagnósticos, os quais não foram informados pelo sujeito, optou-se por manter o código H54.2 - Visão Subnormal de Ambos os Olhos. Ocorre o mesmo com a degeneração genética por endogamia (Sujeito 08 da Quadro 10), a qual foi enquadrada no código H44.3 - Outros Transtornos Degenerativos do Globo Ocular.

Houve casos em que o diagnóstico informado é uma ramificação pontual de diagnósticos generalizados que aparecem no CID 10 on-line. Como: Atrofia do Nervo Óptico, que está inserida no código H47.2 – Atrofias Ópticas; Alterações na Retina que está no código H35 - Outros Transtornos da Retina; e Retinose Pigmentar Degenerativa, que está no código H35.5 - Distrofias Hereditárias da Retina.

No Quadro 12, as “características da visão” dizem respeito à interação visual do sujeito com o meio. Elas foram agrupadas de acordo com a classificação da visão funcional informada pelos sujeitos. Esta pergunta busca compreender as diferenças percebidas entre cada classificação, para auxiliar na delimitação do perfil do Usuário Típico.

Quadro 12: Características da Visão junto à Visão Funcional.

Classificação	Características da Visão
BV Moderada (04 sujeitos)	Enxerga de perto, imagens, contrastes bem definidos e letras grandes. Fobia ocular, dificuldades com letras pequenas, detalhes e a partir de 1,5m. Dores na lombar, nos olhos e na cabeça. Programa de voz para leitura, ampliação de texto e lupa.
BV Severa (04 sujeitos)	Enxerga cores com nitidez, melhor no escuro. Dificuldades com letras pequenas, baixo contraste, de longe, detalhes e identificar pessoas. Cansaço visual, exaustão. Programa de voz para leitura, ampliação de texto, lupa e luneta.
BV Profunda (02 sujeitos)	Enxerga de perto, contrastes bem definidos e letras grandes. Fobia ocular, dificuldades com imagem em movimento, nuances de cores e de longe, a partir de 2m. Programa de voz para leitura, ampliação de texto e lupa.
Cegueira Total (02 sujeitos)	Programa de voz e leitor de tela.

Algumas das respostas sobre as características da visão apresentadas no Quadro 10, não fizeram parte do Quadro 12, porque se referem à fisiologia do globo ocular. Contudo, uma vez que estas características fisiológicas costumam interferir na adequação da postura do sujeito em relação à informação a ser lida, serão listadas a título informacional:

- sujeito 01: possui visão periférica do olho esquerdo e sem visão no olho direito;
- sujeito 03: possui visão tubular e sem visão periférica;
- sujeito 06: possui visão só no olho esquerdo;
- sujeito 09: possui visão periférica e enxerga melhor com olho direito;
- sujeito 11: a formação do olho é albina.

As características relatadas neste quadro puderam ser separadas por possibilidades, limitações, lesões resultantes e TAs utilizadas.

- Possibilidades: enxerga de perto, imagens, contrastes bem definidos, letras grandes e melhor no escuro.
- Limitações: fobia ocular, dificuldades em perceber detalhes, reconhecer pessoas, ler fontes pequenas, entender imagens em movimento, distinguir contrastes ou nuances de cores.
- Lesões resultantes: cansaço visual, exaustão, dores posturais, visuais e na cabeça;
- Tecnologias Assistivas: programa de voz para leitura, leitor de texto, ampliação de texto, lupa e luneta.

Entre os sujeitos de BV, tanto as possibilidades quanto as limitações visuais parecem estar interligadas, ocasionando assim as lesões que eles descreveram. Alguns destes depoimentos sugerem que eles levam mais tempo para atingir suas metas de navegação e, por isso, precisam adequar a postura e forçar a visão. Esses fatos respondem em parte, o uso de programas de voz para navegação na Web e nos AVAs, pela maioria dos sujeitos com BV.

Com a Questão 05 (Você consegue navegar em um AVA sem o uso de programas de voz? Por quanto tempo?), pretende-se entender se estes sujeitos conseguem navegar na Web sem o uso de programas de voz, e qual o limite de tempo que eles suportam navegando de forma autônoma. Auxiliando, por conseguinte, na delimitação do Usuário Típico.

Quadro 13: Questão 05 do Questionário Prévio.

Navega no AVA sem programas de voz? Por quanto tempo?	
01	Não, por que fico com fobia ocular
02	Sim. 45' à 1 hora
03	Sim. Não informou tempo
04	Sim. Não informou tempo
05	Sim. Cerca de 2 horas
06	Sim, na Internet. Não informou tempo
07	Sim. Cerca de 1 hora
08	Não
09	-
10	Sim, na Internet. Não informou
11	Sim. Não informou o tempo
12	Não

A navegação nos AVAs, sem programas de voz, se mostrou possível para todos os sujeitos com visão funcional de Moderada à Severa que responderam a pesquisa (Quadro 13). O sujeito 01 utiliza programas de voz por ter fobia ocular, mas afirma ser capaz de navegar sem TAs se necessário. O sujeito 06 nunca utilizou um AVA, mas consegue navegar na Web sem programas de voz. O tempo em média para os que conseguem, é de 45' a 2 horas de navegação. Após o limite de 2 horas, eles afirmaram que ficam cansados ou com dores posturais, nos olhos e na cabeça.

A Questão 07 (Quais os problemas que você percebe nestes AVAs indicados quando os utiliza? Descreva-os.) foi elaborada com a intenção de verificar em uma sondagem prévia, se os problemas de navegação dos AVAs costumam ocorrer de forma global ou estão relacionados às classificações da visão funcional indicadas pelos sujeitos no Quadro 10. Ao lado de cada sujeito, aparece a classificação da sua visão, os problemas de navegação e a interpretação da pesquisadora.

Quadro 14: Questão 07 do Questionário Prévio.

Quais os problemas que você percebe nestes AVAs indicados quando utiliza-os? Descreva-os.			
01	Moderada	Contraste de cores ruins Excesso de imagens flutuantes	Contrastes inadequados Não evita janelas pop-ups
02	Moderada	Falta de contraste Uso inadequado de fontes Falta de atalhos para ir ao conteúdo principal Falta de leiaute responsivo Caixas de seleção que disparam automaticamente Menu antes do conteúdo Uso de CAPTCHAS	Contrastes inadequados Uso inadequado de fontes Navegação inconsistente Falta de leiaute responsivo Sem controle de ações Sem significado central Uso de CAPTCHAS
03	Severa	Falta de contraste Tamanhos inadequados das letras Ausência de descrição nos vídeos e imagens Muitas tabelas Gráficos de difícil acesso	Contrastes inadequados Uso inadequado de fontes Não fornece equivalente textual Não evita tabelas Gráficos inacessíveis
04	Severa	Sem contraste Zoom embaralha as letras Muitos ícones e informações textuais em pq espaço Confusos Ícones pequenos	Contrastes inadequados Ampliação sem adequação Leiaute poluído Sem linguagem clara e simples Pouca capacidade de ampliação
05	Moderada	Sem contraste Ampliação esconde parte dos textos, etc	Contrastes inadequados Ampliação sem adequação
06	Severa	Zoom esconde botões de avançar ou concluir Excesso de ícones Sem teclas táteis	Ampliação sem adequação Leiaute poluído Sem recursos de acessibilidade
07	Severa	Letras pequenas demais Sem recursos de acessibilidade	Uso inadequado de fontes Sem recursos de acessibilidade
08	Cegueira Total	-	-
09	Profunda	Cor muito clara no fundo Informações amontoadas Espaços vazios	Contrastes inadequados Leiaute poluído Leiaute sem padrão estabelecido
10	Profunda	Menus pouco destacados Botões de acessibilidade tem que ser maiores	Contrastes inadequados Uso inadequado de ícones
11	Moderada	Caminhos não são intuitivos Zoom que deforma o site	Navegação inconsistente Ampliação sem adequação
12	Cegueira Total	Sem descrição dos elementos da GUI Sem controles de mídias Documentos inacessíveis (imagens e outros)	Não fornece mecanismos de navegação Não fornece controle de mídias Não fornece equivalente textual

Quanto aos problemas citados (Quadro 14), é possível perceber um padrão de repetição nas respostas, independente da visão funcional dos sujeitos com BV. Excetuando o sujeito 08 que não respondeu esta questão, muitos dos problemas são encontrados tanto no ambiente Web quanto nos AVAs, e pela interpretação da pesquisadora, se resumem à:

- contrastes inadequados;
- navegação inconsistente;
- uso inadequado de fontes;
- ampliação sem adequação;

- *layout* poluído;
- sem recursos de acessibilidade;
- não fornece equivalente textual.

Problemas mais pontuais como: falta de descrição das imagens e vídeos, presença de muitas tabelas e muitas informações textuais em espaços pequenos; foram mencionados por sujeitos que tiveram contato com os AVAs e que possivelmente fizeram uso de objetos de aprendizagem (textos em pdf, vídeos tutoriais, gráficos de interpretação de dados, entre outros). Percebe-se que o Sujeito 02, devido à sua experiência profissional com o desenvolvimento de GUIs acessíveis, apontou problemas mais técnicos como: falta de *layout* responsivo; sem controle de ações; sem significado central; e uso de CAPTCHAS. As respostas do Sujeito 12, dizem respeito aos problemas encontrados na navegação por programa de voz. Nesse caso, o uso desta TA não está assegurando uma melhor usabilidade e não garante a acessibilidade do AVA, provavelmente porque o ambiente Web ou AVA que ele navegou, não cumpre com os requisitos de acessibilidade.

As questões relacionadas ao uso do Tablet PC como tecnologia para a navegação na Web têm caráter apenas informacional, uma vez que não influenciam na delimitação do Usuário Típico e nem na definição do Cenário de Uso. As questões 08 e 09 (Quadro 15) mostraram que o Tablet PC não é uma tecnologia comumente utilizada por esses sujeitos para navegação na Web e no AVA. Na Questão 08, apenas dois sujeitos responderam que sim.

Quadro 15: Questões 08 e 09 do Questionário Prévio.

Você já navegou em um AVA utilizando o tablet?		Você já utilizou tablet para outros fins? Quais?	
01	Não	01	Sim. Fotografar
02	Sim	02	Sim. Acessar sites, e-mails e redes sociais
03	Não	03	Sim. Mas sente dificuldade, cansaço visual
04	Não	04	Não. Não para uso próprio
05	Sim	05	Sim. Ler textos, assistir vídeos e salvar aulas
06	Não	06	Não
07	Não	07	Não
08	-	08	-
09	Não	09	Não
10	Não	10	Não
11	Não	11	Sim. Ler livros, assistir vídeos e filmes
12	Não	12	Não

Alguns deles que responderam “Não”, acrescentaram outras informações para justificar o não uso:

- sem voz é muito difícil;
- não sei utilizar com acessibilidade;
- é cansativo de segurar;
- é mais pesado do que um smartphone;
- é difícil, porque sem um suporte que o mantenha na vertical, tenho que me curvar muito para conseguir ler e fico com dor na lombar;
- faltam recursos de acessibilidade, por exemplo: ampliação.

Algumas destas observações parecem ser pré-conceitos estabelecidos por eles não terem contato com esta tecnologia (“sem programa de voz é muito difícil” e “faltam recursos de acessibilidade...”) ou por desconhecerem a existência de TAs para Tablet PCs (“é cansativo de segurar”), uma vez que o Zoom é um recurso do dispositivo e existem suportes a venda para mantê-lo na vertical e não ter que segurá-lo.

As respostas da Questão 09, como: assistir vídeos e filmes, ler textos, salvar aulas, acessar redes sociais (Facebook, Twitter, Youtube), acessar e-mails e fotografar, mostram o uso do Tablet PC para tipos de entretenimento ou navegação descompromissada.

Análise dos Resultados: O Questionário Prévio possibilitou levantar informações entre pessoas com BV em geral, de modo a definir o Usuário Típico, que será representado pelo Sujeito da Pesquisa para realizar os testes das próximas etapas.

Com relação à idade, escolaridade e profissão, constatou-se que os sujeitos estão numa faixa etária que sugere maturidade e responsabilidade (23 a 55 anos), buscam aperfeiçoamento dos seus conhecimentos e possuem capacidade para exercer profissões diversas.

A lista dos códigos CID 10 que foram citados, sugere que: são muitos os diagnósticos que configuram a BV, uma mesma pessoa pode ter mais de um diagnóstico, e não representam incapacidade no poder de ação e decisão ou na intelectualidade destas pessoas. Conclui-se que os CIDs 10 apresentados não interferem na autonomia e na sua interação visual do sujeito com o meio.

As características apontadas, quanto à visão funcional, em geral, estão enquadradas nas classificações Moderada, Severa e Profunda, revelando que os sujeitos com BV se encontram dentro de uma mesma esfera de possibilidades e limitações. Já a Cegueira Total não possui interação visual concreta. Assim, compreende-se que a classificação quanto à visão funcional, estipulada pelo próprio sujeito, indica a sua interação visual com o meio, aspecto importante para obtenção de dados nas técnicas subsequentes desta pesquisa.

Relacionado ao programa de voz para a navegação na Web e nos AVAs, os resultados obtidos assinalam que, apesar de a maioria destes sujeitos, optar por fazer uso do programa de voz, eles têm autonomia para navegar sem utilizá-lo. Os argumentos usados se enquadram em dois fatores principais: Segurança (no sentido de prevenção de erros); e Tempo (tempo excessivo de navegação ocasionado pelos obstáculos no percurso). Neste caso, se as GUIs apresentassem melhores condições de usabilidade e acessibilidade, as ações do sujeito não acarretariam em erros. Assim, ele levaria menos tempo para alcançar suas metas de navegação, podendo decidir por não utilizar um programa de voz para tal. Conclui-se então que estes fatores estão diretamente ligados à construção da página³⁶, e não à capacidade do sujeito de navegar por meio de sua condição visual.

Quanto aos problemas de navegação descritos pelos sujeitos com BV, observa-se que eles se repetiram aleatoriamente entre os sujeitos e não de acordo com a classificação da visão funcional destes. Assim sendo, constata-se que cada um dos problemas observados não está diretamente relacionado a uma determinada classificação, mas sim a todas as classificações que são inerentes da BV.

Portanto, o Usuário Típico estabelecido para as próximas etapas desta pesquisa, é o sujeito com BV que possui visão funcional classificada de Moderada à Profunda (indicada pelo próprio sujeito), com acuidade visual variando entre 0,25cm e 0,02cm. Ele não precisa ter experiência anterior com AVAs, mas precisa ter autonomia para navegar no ambiente Web sem o auxílio de programas de voz, leitores de tela ou TAs desenvolvidas somente para cegos (Apps que vibram, etc). Ele precisa necessariamente ter idade acima de 18 anos, uma vez que

³⁶ Heurísticas de usabilidade: *layout* das interfaces adequado, clareza nas informações, fluidez, velocidade de navegação, segurança, entre outros.

a sua interação com o Cenário de Uso exigirá maturidade, poder de decisão e um comprometimento com os testes.

4.1.1.2 Cenário de Uso

A Questão 04 (Preciso saber se você já utilizou um AVA. Qual?) do Questionário Prévio, Quadro 16, foi criada para conhecer os AVAs mais utilizados pelos sujeitos da pesquisa.

Dessa forma, pôde-se investigar a possibilidade de um destes se tornar o Cenário de Uso das próximas etapas. Observa-se ainda neste quadro, que sete sujeitos já utilizaram o Moodle, e três destes também mencionaram outros AVAs: Teleduc, Colaborar (UNOPAR) e Rhoda. Apenas um sujeito utilizou outros AVAs: NetAula e Rhoda. Quatro sujeitos nunca experimentaram um AVA e o sujeito 06 não sabia do que se tratava.

Quadro 16: Questão 04 do Questionário Prévio.

Preciso saber se você já utilizou um AVA. Qual?	
01	Não
02	Moodle e Teleduc
03	Moodle
04	Moodle e Teleduc
05	Moodle e Colaborar (UNOPAR)
06	Não
07	Moodle
08	Não
09	NetAula e Blackboord
10	Não
11	Moodle e Rhoda
12	Moodle

A Questão 06 (Quais são os AVAs que você gostaria muito de navegar com mais facilidade? Cite alguns.) busca conhecer quais são os AVAs preferidos dos sujeitos, mesmo com as dificuldades de navegação com as quais eles se deparam. Assim sendo, com o resultado das Questões 04 e 06, poderá ser conhecido o AVA, que servirá de Cenário de Uso para esta pesquisa.

Quadro 17: Questão 06 do Questionário Prévio.

Quais são os AVAs que você gostaria muito de navegar com mais facilidade? Cite alguns.	
01	Estante Virtual
02	Moodle e Teleduc
03	Moodle
04	Moodle
05	Moodle e Colaborar (UNOPAR)
06	-
07	Moodle
08	-
09	NetAula e Blackboard
10	Sites de livros virtuais
11	Moodle
12	Moodle

O Moodle foi indicado por sete sujeitos (Quadro 17). Outros citados foram: TelEduc, Colaborar (UNOPAR), NetAula e Blackboard. Alguns sujeitos citaram mais de um AVA. Os sujeitos 01 e 10 indicaram sites de leitura, uma vez que ambos têm interesse por livros e encontram dificuldades nessa navegação.

Análise dos Resultados: No que diz respeito ao AVA mais utilizado e mais sugerido, o Moodle aparece em primeiro lugar. Esse fato está provavelmente relacionado à instituição de ensino na qual os sujeitos fizeram formação, visto que o Moodle é o AVA mais implantado atualmente pelas instituições de ensino para a educação a distância. (CRUZ, 2009).

Portanto, o Cenário de Uso estabelecido para interagir com os sujeitos da pesquisa nas próximas etapas, será o AVA Moodle. Contudo, visto que o Moodle está presente em diversas instituições de ensino com configurações próprias de apresentação e navegação, será utilizado mais especificamente o Moodle Acadêmico³⁷, que é empregado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

³⁷ <https://moodle.ufrgs.br/login/index.php>

4.1.1.3 Moodle Acadêmico

O *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*, mais conhecido pelo acrônimo Moodle, é um *software* livre de apoio à aprendizagem e ao trabalho colaborativo. A sua arquitetura de organização e sistematização de dados é centralizada em cursos, ou seja, nas salas de aula virtuais.

Desenvolvido na linguagem PHP, suporta vários tipos de bases de dados, em especial MySQL, sendo implantado em servidores com SO livre, tais como: Unix, Linux e Windows. Uma vez que seu código fonte é disponibilizado gratuitamente, pode ser adaptado, estendido e personalizado pela organização que o adota. Seu desenvolvimento e suporte são realizados pela comunidade virtual em geral, constituída por programadores, desenvolvedores web, administradores, professores e usuários do mundo todo.

Atualmente o Moodle é o sistema considerado como uma das maiores bases de usuários do mundo, tendo 25.000 Websites registrados, em 175 países, com mais de 360 mil cursos inscritos e quatro milhões de alunos. (MOODLE, 2007; SABBATINI, 2007; CRUZ, 2009).

Recentemente a Universidade Aberta da Inglaterra adotou o Moodle para disponibilizar cursos aos seus 200.000 alunos, assim como a Universidade Aberta do Brasil. Com isso, esse é o *software* de maior participação de mercado internacional, tendo 54% de todos os sistemas de apoio on-line ao ensino e aprendizado. (MOODLE, 2007; SABBATINI, 2007). O conceito foi criado pelo educador Martin Dougiamas, em 2001, como parte de sua tese de doutorado em Educação, que pretendia conciliar a Internet com o ensino. É orientado pela pedagogia sócio construtivista, pela qual a aprendizagem ocorre de forma colaborativa.

A colaboração professor-aluno transforma o aluno em protagonista do processo de aprendizagem. Além disso, a plataforma é projetada de forma modular, permitindo flexibilidade para configurar, adicionar e remover funcionalidades, sendo muito indicada não só como ambiente de suporte à EaD, mas também como apoio aos cursos e disciplinas presenciais, formação de grupos de estudo e treinamento de professores.

Como é baseada na Web, é composta por um servidor central em uma rede IP, responsável por: scripts, *softwares*, diretórios, bancos de dados, etc; e por clientes de acesso a um

ambiente virtual, visualizado através de navegadores da Web tipo: Google Chrome, Internet Explorer, FireFox, Opera, Netscape, entre outros. (MOODLE, 2007; SABBATINI, 2007).

Do ponto de vista administrativo, existem três níveis (MOODLE, 2007):

- **Administração do Site:** a administração da plataforma Moodle é definida pelo Administrador. Alguns plug-ins oferecidos ao Administrador fornecem: módulos de atividades que podem ser adicionados às instalações existentes, pacotes de mais de 60 idiomas compatíveis com o do sistema, etc.
- **Administração dos Usuários:** se dá através de uma variedade de mecanismos oferecidos como módulos de autenticação, permitindo fácil integração com os sistemas existentes, com a finalidade de incluir usuários professores, alunos e visitantes na plataforma. Cada pessoa tem apenas uma conta que pode ser utilizada em diferentes acessos em todo o servidor. Entre os serviços existentes, o aluno pode criar sua própria conta de acesso, tendo seu endereço de e-mail verificado por confirmação, ou utilizar sua conta existente na instituição de ensino da qual faz parte. É oferecida uma página de perfil on-line aos alunos, incluindo foto e descrição, além da opção de escolher o idioma que prefere utilizar nos cursos da plataforma.
- **Administração dos Cursos:** Os cursos podem ser semanais, por tópicos ou centrados na discussão. Também podem ser agrupados por um único arquivo de compactação utilizando a função *Backup* e posteriormente restaurado em qualquer servidor Moodle.

Para estruturar um curso a ser disponibilizado na plataforma, é necessário inicialmente determinar os atributos que farão parte dele, tais como: categoria; curso; formato; recursos e atividades; e conteúdo (Figura 13). A categoria, na plataforma Moodle, serve para organizar os cursos dentro do ambiente, de forma que professores e alunos tenham facilidade em encontra-los dentro da plataforma. Os cursos são cadastrados dentro da categoria criada e o formato determina se o curso será em tópicos, semanal ou centrado na discussão. Na sequência, é necessário que se estabeleçam os recursos e atividades a serem incluídos; e por último, são definidos os conteúdos que farão parte direta da aprendizagem do aluno, com recursos e atividades. (MOODLE, 2007).

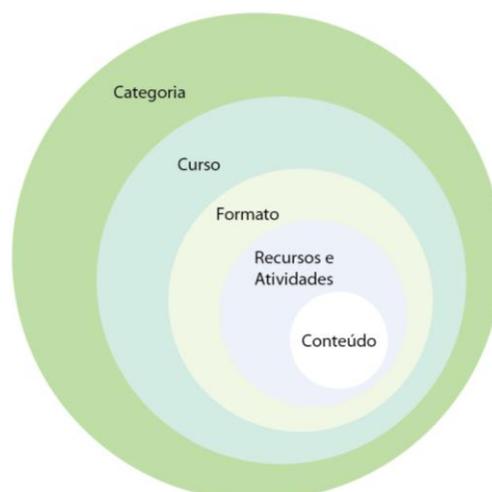


Figura 13: Atributos definidos na Plataforma.
Fonte: A autora.

De acordo com Britain & Liber (2000), o Moodle pode ser classificado quanto às funcionalidades das ferramentas que oferece, mediante a perspectiva de 3 níveis:

- **Nível de Módulo:** diz respeito ao conjunto de ferramentas oferecidas dentro do curso, tanto para o professor/tutor, quanto para o aluno, tais como: ferramentas para o professor/tutor apresentar e expor suas ideias ao estudante; ferramentas para o aluno articular suas ideias para o professor/tutor e para os outros alunos; estrutura formal de interação apresentada; regras evidentes para o aluno; facilidades de monitoramento da aprendizagem; liberdades do aluno no curso; e possibilidades de adaptação dos módulos pelo professor/tutor após o curso em andamento.
- **Nível do Estudante:** está relacionado à forma como o ambiente é centrado no aluno, por meio de ferramentas fornecidas no gerenciamento, planejamento e organização do tempo dos seus trabalhos; ferramentas para módulos concluídos ou o registro dos trabalhos completados; ferramentas para a administração das suas atividades; e as ferramentas para seu planejamento pessoal.
- **Nível de Programa:** diz respeito à funcionalidade da estrutura do ambiente, desenvolvida de acordo com a Instituição de Ensino. No contexto geral, os usuários que fazem parte do universo Moodle de uma instituição, podem representar pessoas, dispositivos de *hardware* ou Apps que trocam informações com o Moodle App que

está sendo desenvolvido. Cada usuário representa um perfil particular com permissões distintas entre eles (Quadro 18):

Quadro 18: Descrição dos Usuários do Moodle.

Perfil	Descrição
Administrador	Possui atribuições máximas do sistema; Responsável pelos ambientes do Moodle: instalação e atualização do sistema, acesso à senhas, banco de dados, plugins, temas de preferências, idiomas, ajuda, acessibilidade; Acesso a todas as instâncias do ambiente; Gerencia as permissões do sistema; Realiza testes utilizando outros perfis
Autor do Curso	Criador do curso, muitas vezes é o próprio Professor Responsável; Possui as mesmas funções do professor
Professor Coordenador e Tutores	Solicita e configura o formato do curso; Insere alunos previamente cadastrados no sistema; Produz o material, acrescenta conteúdos ao ambiente, gera relatórios; Cria atividades, recursos; Gerencia eventos no calendário, com horário e data de postagens de tarefas; Acompanha e rastreia os alunos; Configura notas
Moderador	Função para professor colaborador ou que tenha permissão para interagir e avaliar; Não tem permissão para editar material
Estudante	Tem acesso a todas as atividades e materiais disponibilizados no curso; Envia material; Contribui e participa das atividades estabelecidas; Administra sua agenda
Visitante	Tem acesso aos materiais e atividades do estabelecidas

Fonte: A autora. De: Moodle, 2007.

O Moodle (Moodle, 2007) disponibiliza dois conjuntos distintos de ferramentas caracterizadas pela forma como interagem com o aluno (Quadro 19):

- **Recursos:** são materiais estáticos que apresentam os conteúdos para o aluno, mas que não requerem necessariamente uma resposta dele. Podem ser “nativos”, são disponibilizados nos padrões do Moodle e não necessitam de instalação adicional; e “não nativos”, incorporados ao Moodle, mas que não fazem parte da arquitetura padrão.
- **Atividades:** são módulos de ferramentas dinâmicas de avaliação ou comunicação com os alunos que esperam a resposta do aluno na interação com o conteúdo.

Quadro 19: Recursos e Atividades do Moodle.

Recursos Nativos	Recursos Não Nativos
Arquivo ou Pasta	Plug-ins
Página de Texto Simples	Módulos Adicionais
Página de Texto Web	Recursos Flash
Link a um Arquivo ou Site	Recursos HTML5
Visualizar um Diretório	
Rótulo	
Livro	
Conteúdo do Pacote IMS	
Atividades	
Base de Dados	Laboratório de Avaliação
Chat	Lição
Escolha ou Enquete	Pesquisa de Avaliação
Fórum	Questionário
Ferramenta Externa	SCORM/AICC
Glossário	Tarefa
Wiki	Diário
LAMS	

Fonte: A autora. De: Moodle, 2007.

Além dos Recursos e Atividades, existem outras ferramentas de gestão da disciplina para criar grupos ou agrupamentos, importar conteúdos, mudar o papel do usuário e enviar mensagens.

Em 2007, a UFRGS adotou o Moodle, versão 1.8, como uma de suas plataformas de EaD, utilizando padrões próprios de configuração e sincronizando ferramentas do Moodle com os sistemas institucionais de informação, entre eles, o sistema acadêmico. Atualmente o Moodle da UFRGS é chamado de Moodle Acadêmico e está na versão 2.9, e é a plataforma escolhida como institucional da UFRGS, de maior uso e referência. (MOODLE, 2007).

A estrutura presente em uma Instituição de Ensino por áreas, cursos, disciplinas e módulos de aprendizagem, se repete no Moodle Acadêmico. O formato utilizado nessa plataforma é de tópicos, e cada assunto a ser discutido representa um tópico sem limite de tempo ou tamanho pré-definido. São oferecidos cursos e disciplinas de Graduação e Pós-Graduação, em EaD ou Apoio ao Presencial, além de Grupos de Pesquisa, Oficinas de Capacitação, Especialização, e outras atividades também em EaD.

As diversas ferramentas que fazem parte do contexto geral desse ambiente, como é o caso do suporte ao usuário, enquanto outras, são oferecidas dentro das disciplinas mediante o formato

do curso proposto, como é o caso do glossário, diário, enquete, e outros. Os usuários que englobam este universo desempenham praticamente os mesmos papéis dos usuários do Moodle, ocorrendo diferenças apenas entre os Tutores, pois são oferecidos mais perfis de Tutor (Quadro 20). (MOODLE, 2007).

Quadro 20: Descrição dos Usuários do Moodle Acadêmico.

Perfil	Características
CPD-UFRGS	Administrador
Professor	Autor do Curso - solicita e cria curso/disciplina Professor Coordenador
Tutor Coordenador e Tutor Assistente	Mesmos poderes do Professor Não insere usuários com função de Professor Coordenador
Tutor Auxiliar	Discute e orienta situações de aprendizagem Não edita material disponibilizado pelo Professor
Tutor Mediador	Acompanha as produções dos alunos Não interfere no material e discussões
Tutor de Apoio	Apoio à produção e organização do material
Monitor	Discute e orienta situações de aprendizagem Não insere usuários com função de Professor Coordenador
Aluno	Papel de estudante
Aluno Fictício	Perfil para visualização do ambiente como teste Também utilizado pelo visitante

Fonte: A autora. De: Moodle, 2007.

As páginas desta plataforma se desdobram em diferentes camadas, de acordo com o perfil do usuário ou com as possibilidades de imersão no curso. Algumas delas podem ser acessadas sem a necessidade de o usuário fazer login, como é o caso do *menu* de navegação da página Inicial do Moodle Acadêmico (Orientações, Dúvidas Frequentes, e outros).

Uma vez que o usuário acessa um dos *links* deste *menu*, a página que aparece também contém *links* que abrem outras páginas. Isso ocorre devido às diferentes configurações, permissões e acessos a ferramentas, que cada um dos nove perfis possui. Sendo assim, para restringir as informações elencadas a uma quantidade controlada, que permita viabilizar as etapas seguintes desta pesquisa, foi necessário estabelecer as principais páginas, a partir de um perfil de usuário definido.

Visto que, todos os sujeitos participantes do Questionário Prévio, que utilizaram um AVA, navegaram como alunos, optou-se pelo perfil Aluno. O Perfil Aluno é composto por nove páginas principais (Quadro 21) com a mesma configuração de *layout*. (MOODLE, 2007).

Quadro 21: Páginas Principais do Perfil Aluno - Moodle Acadêmico

Perfil Aluno							
Inicial do Moodle	Inicial do Usuário	Perfil do Usuário	Principal do Curso				
			Notas	Mensagem	Preferências	Participantes	Calendário

Cabe ressaltar que a página Inicial do Moodle Acadêmico foi incluída nesta pesquisa, porque é a primeira interação do aluno com a plataforma. Ao acessar a página Inicial do Moodle Acadêmico (Figura 14), ele se depara com um formulário no centro da GUI, para preenchimento do usuário e senha. Acima deste formulário, existe um *menu* de Navegação em forma de botões, contendo ícones com legendas sobre:

- **Orientações:** oferece vários recursos destinados a auxiliar no uso do Moodle e orientações para o professor de como solicitar turmas na plataforma, configurar e utilizar recursos e atividades;
- **Dúvidas Frequentes:** encontra-se um compêndio de perguntas e respostas com as principais dúvidas dos usuários sobre a plataforma;
- **Primeiro Acesso:** são informações de orientação quanto ao primeiro acesso dos alunos com e sem vínculo à Instituição;
- **Moodle Histórico:** estão disponibilizados os cursos mais antigos, criados a partir de 2005 até três anos anteriores ao atual.
- **Moodle Colaboração:** é um acesso específico para usuários de instituições participantes da Comunidade Federada (CAFe).

Além disso, são vinte os elementos gerais percebidos e listados em ordem numérica no Quadro 22, e indicados na Figura 14.

Quadro 22: Elementos Gerais da GUI Inicial do Moodle Acadêmico.

Elementos Gerais			
01	Título da Página	11	Cursor Piscando
02	Opções de Idioma	12	Auto Completar
03	Informação	13	Link de Recuperação de Dados de Acesso
04	Barra de Rolagem	14	Botão
05	Menu de Navegação	15	Versão Mobile
06	Link Icônico com Legenda	16	Instrução Textual
07	Figura	17	Rodapé
08	Título de Seções	18	Contato
09	Formulário	19	Endereço Eletrônico
10	Campo Login	20	Suporte ao Usuário

Figura 14: GUI Inicial do Moodle Acadêmico.



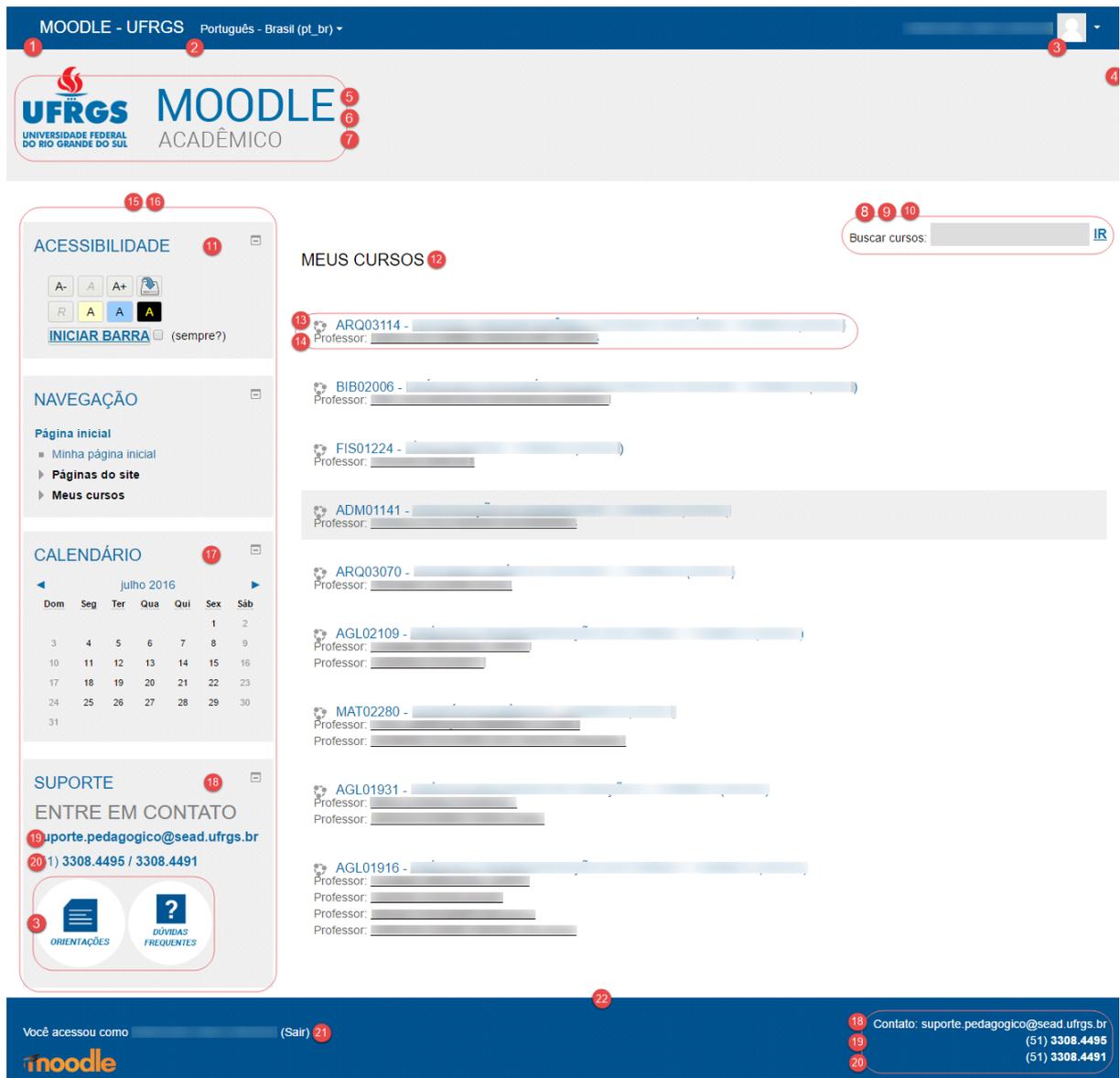
Após fazer o *login*, o aluno é direcionado para a página Inicial do Usuário (Figura 15), que contém as informações do aluno e os cursos em que está matriculado.

Nesta GUI aparece uma coluna central com uma lista dos cursos e disciplinas mais recentes do aluno, contendo o nome do curso *link* para a página Principal do Curso, e aparece o nome do professor coordenador logo abaixo, para o aluno ter acesso ao perfil do professor. Passando o cursor sobre estas informações, o fundo muda de cor, criando uma margem de destaque em relação aos outros títulos. São vinte e dois elementos gerais percebidos nesta GUI, listados no Quadro 23 e que aparecem na Figura 15.

Quadro 23: Elementos Gerais da GUI Inicial do Usuário.

Elementos Gerais					
01	Título da Página	09	Cursor Piscando	17	Calendário
02	Opções de Idioma	10	Botão	18	Suporte ao Usuário
03	Link Icônico com Legenda	11	Acessibilidade	19	Endereço Eletrônico
04	Barra de Rolagem	12	Título de Sub-Seções	20	Contato
05	Cabeçalho	13	Ícone	21	Campo Logout
06	Figura	14	Link Textual	22	Rodapé
07	Título de Seções	15	Título de Bloco	-	-
08	Formulário de Busca	16	Conjunto de Blocos	-	-

Figura 15: GUI Inicial do Usuário



Ainda nesta página (Figura 15), na lateral direita da GUI, encontra-se o ícone do aluno que dá acesso para: voltar para a página Inicial do Curso, Perfil, Notas, Mensagens, Preferências e Sair. A coluna lateral esquerda apresenta os seguintes blocos:

- **Acessibilidade:** consiste no ajuste das preferências da página em geral para usuários com BV ou fotofobia. O aluno pode ampliar ou reduzir o texto, mudar o contraste entre fundo e texto, nas opções: fundo preto com texto em amarelo; fundo amarelo com texto em preto, e fundo azul com texto em preto. Além disso, essas preferências podem ser salvas e sempre selecionadas. Ainda no bloco Acessibilidade, encontra-se

um rótulo em forma de texto (INICIAR BARRA) que seleciona a barra de comandos acessíveis ATBar³⁸;

- **Navegação:** oferece a possibilidade de sair do perfil do usuário, navegar nas páginas da plataforma em geral e nos cursos do aluno;
- **Calendário:** prioriza a apresentação de informações a partir de datas definidas, e parte do princípio que o aluno seleciona a data do evento para saber a atividade relacionada, ou seleciona a atividade para conhecer o momento em que se realiza;
- **Suporte:** disponibiliza os canais de contato do suporte pedagógico do Moodle Acadêmico para auxiliar o aluno quanto aos problemas e dúvidas encontradas, e também os ícones Orientações e Dúvidas Frequentes.

A página Principal do Curso (Figura 16) possui a mesma linguagem formal e o conceito de blocos que a página Inicial do Usuário. Observa-se que na coluna lateral esquerda, encontram-se os mesmos blocos que aparecem na página Inicial do Usuário: Acessibilidade, Calendário e Suporte. Junto a esses blocos, existem outros blocos que são específicos desta página:

- **Mensagens:** indica se o aluno tem uma nova mensagem e oferece o *link* para acessar a página das mensagens do usuário;
- **Participantes:** disponibiliza o *link* para a página Participantes, que lista todos os alunos do curso. Nesta página o aluno consegue acessar a foto, o perfil e a cidade/município dos colegas, e também saber a última vez que acessaram a Plataforma.
- **Usuários Online:** permite visualizar todos os participantes que estão matriculados no curso e que estão conectados à disciplina ou ao ambiente, nos últimos trinta minutos. Também oferece um acesso rápido a recursos como perfil, último acesso, cursos inscritos, blogs, fóruns, relatório de atividades e envio de mensagens para os colegas listados.

Na coluna central, os conteúdos são inseridos pelo professor/tutor responsável da disciplina a qual o aluno faz parte. Aparecem todos os objetos de aprendizagem, recursos e atividades

³⁸ ATBar: É uma barra de ferramentas que fornece funcionalidades diversas para o usuário mudar a aparência da página web, como: aumentar ou diminuir o tamanho das fontes, utilizar leitor de texto, melhorar a legibilidade.

correspondentes ao curso, organizados e separados em tópicos. São vinte elementos gerais que fazem parte desta GUI e estão listados no Quadro 24 e indicados na Figura 16.

Quadro 24: Elementos Gerais da GUI Principal do Curso.

Elementos Gerais			
01	Título da Página	11	Ícone
02	Opções de Idioma	12	Texto
03	Link Icônico com Legenda	13	Título de Bloco
04	Barra de Rolagem	14	Conjunto de Blocos
05	Cabeçalho	15	Calendário
06	Figura	16	Suporte ao Usuário
07	Título de Seções	17	Endereço Eletrônico
08	Breadcrumb	18	Contato
09	Acessibilidade	19	Campo Logout
10	Título de Sub-Seções	20	Rodapé

Figura 16: GUI Principal do Curso.

MOODLE - UFRGS Português - Brasil (pt_br)

UFRGS MOODLE ACADÊMICO

Página inicial > Graduação > ARQ03070 - B (16/1)

ACESSIBILIDADE

A- A A+ INICIAR BARRA (sempre?)

MENSAGENS

Não há mensagens pendentes

PARTICIPANTES

Participantes

USUÁRIOS ONLINE

(últimos 30 minutos)

ADMINISTRAÇÃO

Administração do curso

Notas

CALENDÁRIO

Julho 2016

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

CHAVE DE EVENTOS

- Ocultar eventos globais
- Ocultar eventos de curso
- Ocultar eventos de grupo
- Ocultar eventos de usuário

SUORTE

ENTRE EM CONTATO

suporte.pedagogico@sead.ufrgs.br

3308.4495 / 3308.4491

ORIENTAÇÕES DÚVIDAS FREQUENTES

SISTEMAS GRÁFICO-DIGITAIS I – Turma B

Professor: [nome]

Cronograma

Ilustrator - Apresentação da disciplina

Apresentação da disciplina, programa e cronograma, objetivos, metodologia, critérios de avaliação. Ilustrator - Interface do programa, Ferramentas.

Ilustrator

Interface do programa, Ferramentas, Vetorização (Pen, Pathfinder, Appearance)

Exercícios de Vetorização

- Exercício de vetorização 1
- Exercício de vetorização 2

Ilustrator

Vetorização (Pen, Pathfinder, Appearance); Texto; Colorização (Gradientes).

- Exercícios de Vetorização 3
- Exercícios de Vetorização 4
- Exercícios de Vetorização 5
- Exercícios de Vetorização 6
- Exercícios de Vetorização 7

Exercícios de Ilustrator

- Exercício mesh - Banana
- Exercício mesh - Maçã
- Exercício mesh - Maçã Verde
- Exercício mesh - Pimentão Amarelo
- Exercício mesh - Pimentões

Exercícios de Ilustrator

- Cupcake
- Cupcake
- Caramujo

Você acessou como [nome] (Sair)

Página inicial

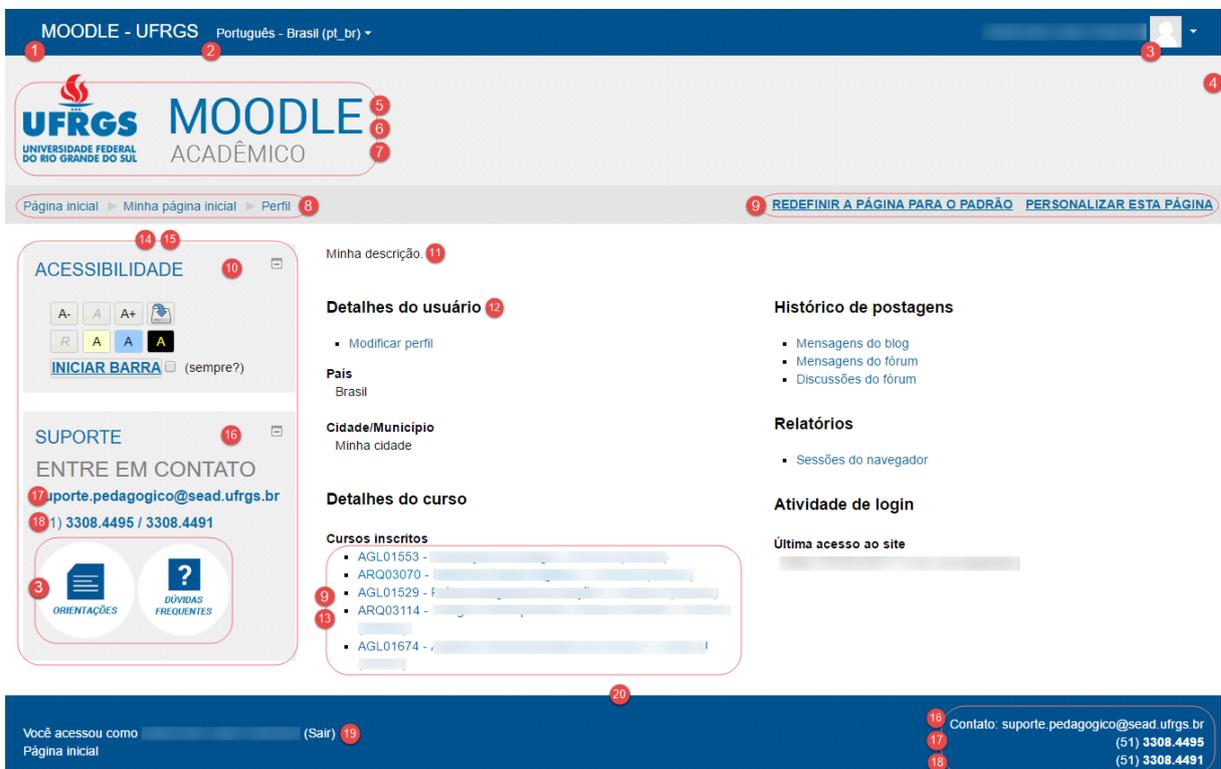
Contato: suporte.pedagogico@sead.ufrgs.br (51) 3308.4495 (51) 3308.4491

A próxima página, Perfil do Usuário (Figura 17), em todas as GUIs do aluno depois que ele faz seu login, é acessada pelo ícone do aluno que está na lateral direita acima ou clicando sobre o nome do aluno que aparece no rodapé à esquerda. Também é possível acessá-lo pelo bloco de Participantes, na página Principal do Curso. Na coluna central do Perfil do Usuário, são disponibilizados *links* para outras páginas para edição das suas informações do perfil (e-mail para contato, breve currículo, imagem do aluno, e outros), ele pode ver o histórico das suas postagens, atividades e os cursos que ele está inscrito. A coluna lateral esquerda é formada pelos blocos Acessibilidade e Suporte. São vinte elementos gerais percebidos e listados no Quadro 25 e apontados na Figura 17.

Quadro 25: Elementos Gerais da GUI Perfil do Usuário.

Elementos Gerais					
01	Título da Página	08	Breadcrumb	15	Conjunto de Blocos
02	Opções de Idioma	09	Link Textual	16	Suporte ao Usuário
03	Link Icônico com Legenda	10	Acessibilidade	17	Endereço Eletrônico
04	Barra de Rolagem	11	Título de Sub-Seções	18	Contato
05	Cabeçalho	12	Seção Informacional	19	Campo Logout
06	Figura	13	Lista	20	Rodapé
07	Título de Seções	14	Título do Bloco	-	-

Figura 17: GUI Perfil do Usuário.



Caso o aluno queira consultar suas notas de avaliações feitas em atividades de aula, ele poderá acessar a página Notas, através do ícone do usuário ou dentro da página Principal do Curso, no bloco Administração. Quando o aluno clica nas notas a partir da Administração, abre a página Relatório do Usuário, com todas as notas de cada disciplina. As notas são apresentadas individualmente para o aluno. São vinte e um elementos gerais percebidos e listados no Quadro 26 e apontados na Figura 18:

Quadro 26: Elementos Gerais da GUI Notas.

Elementos Gerais					
01	Título da Página	08	Breadcrumb	15	Conjunto de Blocos
02	Opções de Idioma	09	Acessibilidade	16	Suporte ao Usuário
03	Link Icônico com Legenda	10	Título de Sub-Seções	17	Endereço Eletrônico
04	Barra de Rolagem	11	Seção Informacional	18	Contato
05	Cabeçalho	12	Lista	19	Campo Logout
06	Figura	13	Link Textual	20	Rodapé
07	Título de Seções	14	Título de Bloco	-	-

Figura 18: GUI Notas.

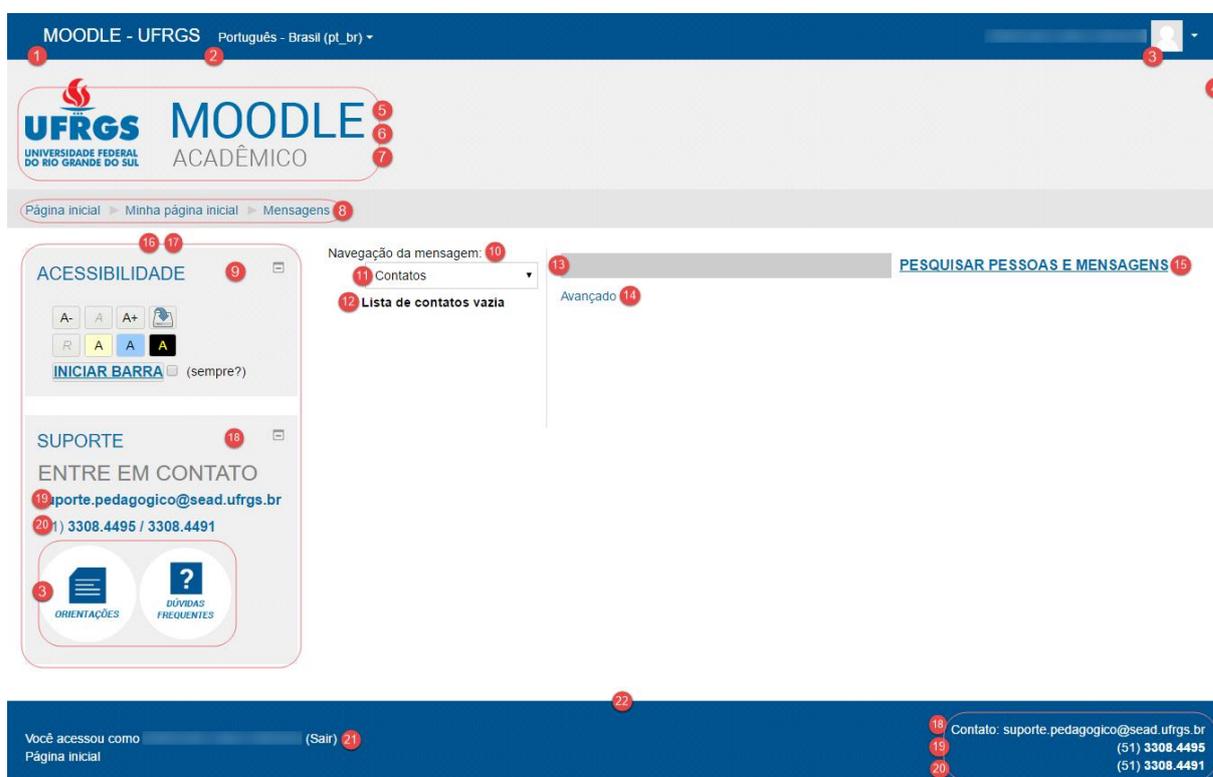
The screenshot displays the Moodle UFRGS interface. At the top, there is a header with the Moodle logo and language settings (Português - Brasil (pt_br)). Below the header, there is a breadcrumb trail: 'Página inicial > Minha página inicial > Notas'. The main content area is divided into two sections: 'Cursos que estou cursando' and 'Cursos que estou lecionando'. The 'Cursos que estou cursando' section contains a table with columns for 'Nome do curso', 'Nota', and 'Classificação'. The 'Cursos que estou lecionando' section contains a list of course names. A sidebar on the left contains sections for 'ACESSIBILIDADE' and 'SUPORTE'. The footer contains the user's login information and contact details for support.

A página Mensagens pode ser acessada pelo bloco Mensagens da página Principal do Curso e da página Participantes, e também pelo ícone do aluno, como ocorre com o Perfil. Essa GUI contém os blocos Acessibilidade e Suporte, como nas outras GUIs em que eles aparecem. Possui uma coluna central com os contatos do aluno, conversas recentes e notificações. Além disso, um botão de mensagens, no Perfil do Usuário, permite que se envie uma mensagem através da caixa de pop-up, sem sair dessa página. São vinte e dois elementos gerais percebidos e listados no Quadro 27 e apontados na Figura 19.

Quadro 27: Elementos Gerais da GUI Mensagens.

Elementos Gerais					
01	Título da Página	09	Acessibilidade	17	Título de Bloco
02	Opções de Idioma	10	Título de Sub-Seções	18	Suporte ao Usuário
03	Link Icônico com Legenda	11	Combo de Contatos	19	Endereço Eletrônico
04	Barra de Rolagem	12	Seção Informacional	20	Contato
05	Cabeçalho	13	Formulário	21	Campo Logout
06	Figura	14	Mais Opções	22	Rodapé
07	Título de Seções	15	Botão	-	-
08	Breadcrumb	16	Conjunto de Blocos	-	-

Figura 19: GUI Mensagens.

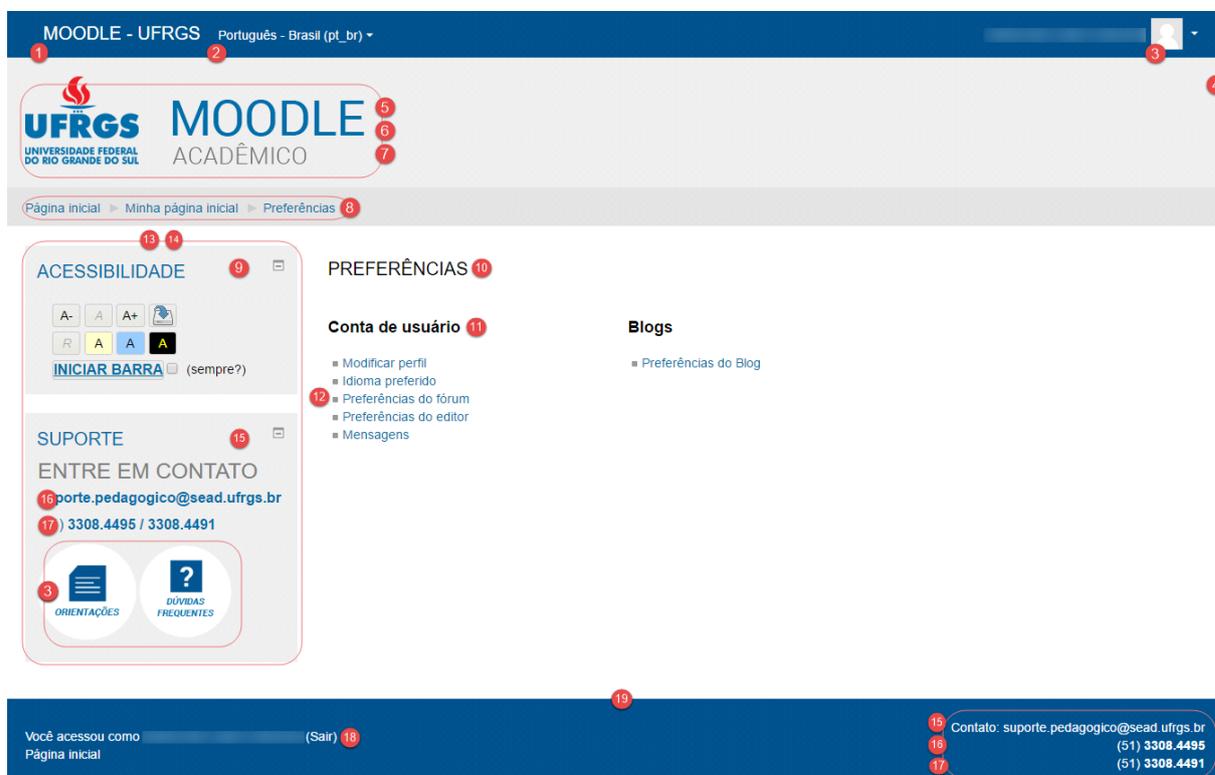


É possível acessar a página Preferências pela página Calendário, pelo Perfil do Usuário e através do ícone do aluno. Essa GUI contém os blocos Acessibilidade e Suporte e possui uma coluna central que permite ao aluno editar suas preferências em relação à disciplina e ao seu perfil, tais como: Modificar Perfil, Idioma Preferido, Preferências do Blog, do Fórum e do Editor, além de permitir enviar mensagens. São dezenove elementos gerais desta GUI listados no Quadro 28 e apontados na Figura 20.

Quadro 28: Elementos Gerais da GUI Preferências.

Elementos Gerais			
01	Título da Página	11	Seção Informativa
02	Opções de Idioma	12	Link Textual
03	Link Icônico com Legenda	13	Título de Bloco
04	Barra de Rolagem	14	Conjunto de Blocos
05	Cabeçalho	15	Suporte ao Usuário
06	Figura	16	Endereço Eletrônico
07	Título de Seções	17	Contato
08	Breadcrumb	18	Campo Logout
09	Acessibilidade	19	Rodapé
10	Título de Sub-Seções	-	-

Figura 20: GUI Preferências.



O aluno só consegue acessar a página Participantes através da página Principal do Curso, no bloco Participantes.

Nesta página, é possível ele obter informações sobre os participantes das disciplinas nas quais ele está matriculado. Ele consegue fazer a busca através dos seguintes filtros: Cursos ou disciplinas, Papel atual (função do usuário) e Detalhes do usuário.

Na coluna central aparece, também, uma lista com o nome e sobrenome de todos os participantes da disciplina escolhida pelo aluno, além do seu último acesso à plataforma e a sua cidade de onde ele vem. Além disso, essa GUI apresenta os blocos: Acessibilidade, Mensagens, Administração, Calendário e Suporte. Assim como um formulário de busca no final da GUI.

São vinte e quatro elementos gerais percebidos nesta GUI, listados no Quadro 29 e apontados na Figura 21:

Quadro 29: Elementos Gerais da GUI Participantes.

Elementos Gerais					
01	Título da Página	09	Título de Sub-Seções	17	Suporte ao Usuário
02	Link Icônico c/ Legenda	10	Combo de Opções	18	Endereço Eletrônico
03	Barra de Rolagem	11	Seção Informacional	19	Contato
04	Cabeçalho	12	Link	20	Formulário de Busca
05	Figura	13	Link Textual	21	Botão
06	Título de Seções	14	Título de Bloco	22	Mais Opções
07	Breadcrumb	15	Conjunto de Blocos	23	Campo Logout
08	Acessibilidade	16	Calendário	24	Rodapé

Figura 21: GUI Participantes.

The screenshot shows the Moodle UFRGS interface for the 'Participantes' page. The page is titled 'MOODLE - UFRGS' and 'MOODLE ACADÊMICO'. The breadcrumb trail is 'Página inicial > Graduação > ARQ03114 > Participantes'. The main content area is titled 'PARTICIPANTES' and shows the course 'ARQ03114'. The page displays a list of participants with columns for 'Foto do usuário', 'Nome / Sobrenome', 'Cidade/Município', 'País', and 'Último acesso ao curso'. The list shows 38 participants, with the first few rows visible. The page also includes a sidebar with sections for 'ACESSIBILIDADE', 'MENSAGENS', 'CALENDÁRIO', and 'SUPORTE'. The footer contains contact information for support.

Foto do usuário	Nome / Sobrenome	Cidade/Município	País	Último acesso ao curso
[Avatar]	[Redacted]	Minha cidade	Brasil	6 segundos
[Avatar]	[Redacted]	Minha cidade	Brasil	27 dias 17 horas
[Avatar]	[Redacted]	Minha cidade	Brasil	27 dias 19 horas
[Avatar]	[Redacted]	Minha cidade	Brasil	29 dias 13 horas
[Avatar]	[Redacted]	Minha cidade	Brasil	40 dias 17 horas
[Avatar]	[Redacted]	Canoas	Brasil	42 dias 12 horas
[Avatar]	[Redacted]	Minha cidade	Brasil	55 dias 23 horas
[Avatar]	[Redacted]	Minha cidade	Brasil	56 dias 10 horas
[Avatar]	[Redacted]	Minha cidade	Brasil	56 dias 10 horas
[Avatar]	[Redacted]	Minha cidade	Brasil	56 dias 11 horas

A página Calendário pode ser acessada pelas páginas Inicial do Usuário, Principal do Curso e Participantes. São vinte elementos gerais percebidos, listados no Quadro 30 e apontados na Figura 22. O aluno visualiza todos os eventos marcados no mês atual, postados no calendário que está na coluna central.

Quadro 20: Elementos Gerais do GUI Calendário

Elementos Gerais					
01	Título da Página	08	Breadcrumb	15	Conjunto de Blocos
02	Opções de Idioma	09	Link Textual	16	Suporte ao Usuário
03	Link Icônico c/ Legenda	10	Acessibilidade	17	Endereço Eletrônico
04	Barra de Rolagem	11	Título de Sub-Seções	18	Contato
05	Cabeçalho	12	Seção Informacional	19	Campo Logout
06	Figura	13	Combo de Opções	20	Rodapé
07	Título de Seções	14	Título de Bloco	-	-

Figura 22: GUI Calendário.

The screenshot displays the Moodle UFRGS Academic interface. At the top, there is a navigation bar with the Moodle logo and language selection (Português - Brasil). Below this is the main header with the UFRGS logo and 'MOODLE ACADÊMICO'. A breadcrumb trail shows 'Página inicial > Páginas do site > Calendário > julho 2016'. On the left sidebar, there are blocks for 'ACESSIBILIDADE' (Accessibility) and 'SUPORTE' (Support). The main content area features a 'CALENDÁRIO' (Calendar) for July 2016, with a 'NOVO EVENTO' (New Event) button. To the right, there is a 'CHAVE DE EVENTOS' (Event Key) and a 'VISUALIZAR MÊS' (View Month) section showing three calendar views for June, July, and August 2016. At the bottom, there is a footer with user login information and contact details for support.

São dois conjuntos de blocos, um em cada lateral da GUI: Acessibilidade, Suporte, Chave de Eventos e Visualizar Mês. Na Chave de Eventos ele seleciona se quer visualizar somente os seus eventos, os de grupo, de cursos, ou todos os eventos, no mesmo calendário.

Também pode criar um evento, pesquisar compromissos de outros cursos e de outros meses. Na parte inferior da página encontram-se duas chaves de controle para exportar e importar os calendários.

Uma vez que foram listados os elementos gerais das nove GUIs do perfil Aluno, foi possível agrupá-los em um único quadro (Quadro 31), relacionando às páginas nas quais aparecem. Com isso, pôde-se fazer uma avaliação junto aos sujeitos da pesquisa, para conhecer os elementos gerais de maior importância para eles.

Constatou-se que alguns desses elementos, que integram as páginas do Aluno, estão presentes em todas as páginas, como é o caso das Cores, Tipografia e Espaço em Branco. Por causa disso, eles não foram colocados nas listas e figuras de cada página apresentada e descrita anteriormente. Mas são elementos que precisam ser citados junto com o Quadro 31, no teste com o sujeito da pesquisa.

Além disso, observa-se que foi utilizado o termo Acessibilidade para representar os elementos que fazem parte desta categoria, tais como: Legenda, Texto Descritivo, Texto Alternativo, Ampliação, Contraste Adaptado, P&B e Conteúdo sem Estilo; a fim de restringir as informações ao mínimo para o teste Avaliação do Grau de Importância, que foi realizada com os sujeitos da pesquisa.

Essa conduta foi possível, uma vez que esses sujeitos estão muito familiarizados com o conceito de acessibilidade e com as ferramentas disponíveis neste sentido. Após o teste, esses elementos voltam a ser detalhados para criar a Lista de Verificação que será utilizada pelos especialistas.

Quadro 31: Elementos Gerais + Páginas.

	Inicial do Moodle	Inicial do Usuário	Principal do Curso	Perfil do Usuário	Notas	Mensagens	Preferências	Participantes	Calendário
Título da Página									
Opções de Idioma									
Informação									
Barra de Rolagem									
Menu de Navegação									
Link Icônico com Legenda									
Figura									
Título de Seções									
Formulário									
Campo Login / Logout									
Cursor Piscando									
Auto Completar									
Link de Recuperação de Dados de Acesso									
Botão									
Versão Mobile									
Instrução Textual									
Rodapé									
Contato									
Endereço Eletrônico									
Suporte ao Usuário									
Cabeçalho									
Formulário de Busca									
Acessibilidade									
Título de Sub-Seções									
Ícone									
Link Textual									
Título de Bloco									
Conjunto de Blocos									
Calendário									
Breadcrumb									
Texto									
Seção Informacional									
Lista									
Combo de Contatos									
Mais Opções									

4.1.2 Avaliação do Grau de Importância

A Avaliação do Grau de Importância foi utilizada para identificar o grau de importância dos elementos gerais presentes nas páginas do perfil Aluno, do ponto de vista do Usuário Típico. Essa avaliação foi feita porque o Usuário Típico dessa pesquisa, inicialmente, precisa perceber os elementos gerais e entender a função que desempenham. Para este usuário, se os elementos cumprirem com suas funções sem criar obstáculos, ele conseguirá navegar conforme seus objetivos. Porém, cabe observar que não significa que ele consegue compreender os diferentes níveis de desempenho desses elementos, uma vez que para ele é difícil perceber os detalhes e diferenças sensíveis nas ações que desempenham.

Os três sujeitos da pesquisa (Quadro 32) que participaram desta avaliação têm autonomia para navegar sem o uso de programa de voz, têm mais de 18 anos e possuem visão funcional entre moderada à profunda.

Quadro 32: Sujeitos da Pesquisa - Avaliação do Grau de Importância

Participante	Idade	Escolaridade	Visão Funcional
Sujeito 01	27	Pós-Graduação	Moderada
Sujeito 02	28	Graduação	Profunda
Sujeito 03	29	Graduação	Moderada

Os sujeitos da pesquisa se reuniram com a pesquisadora individualmente, em locais da escolha deles, em ambientes com os quais eles estavam familiarizados. Foi entregue um Tablet PC Samsung Versão 4.0.3 para observarem as páginas do perfil Aluno, e darem pontuação aos elementos gerais da lista, os quais foram indicados pela pesquisadora durante o teste. Os termos desconhecidos por eles foram elucidados através do Glossário (Apêndice 19).

Conforme a Quadro 33, para cada elemento citado, os sujeitos deram uma pontuação de 0 à 5, sendo zero o elemento de menor importância e cinco o elemento de maior importância. No capítulo Procedimentos Metodológicos, foi determinado que os elementos que tivessem grau zero de importância para 50% (ou mais) dos sujeitos, seriam descartados das próximas etapas. Porém, como neste teste participaram somente três sujeitos devido à disponibilidade no momento, 50% (ou mais) deles resultaria em um sujeito e meio. Não sendo possível o fator de desempate, foi utilizado outro critério de descarte. As notas aferidas pelos três sujeitos para

cada elemento foram somadas, sendo que os valores finais desta soma, quando eram menores que 10³⁹, foram descartados.

Quadro 33: Resultados da Avaliação do Grau de Importância - Sujeitos da Pesquisa.

Elementos Gerais	Sujeitos			Valor de Importância
	01	02	03	
Título da Página	5	4	5	14
Cabeçalho	3	5	4	12
Título de Seções	4	5	4	13
Título de Sub-Seções	3	3	3	09
Rodapé	4	2	4	10
Título de Bloco	4	5	4	13
Endereço Eletrônico	3	4	3	10
Informação	0	0	0	0
Formulário de Busca	4	5	4	13
Campo Login / Logout	5	4	4	13
Breadcrumb (Mapa do Site)	3	3	3	09
Contato	3	3	2	08
Suporte ao Usuário	5	4	4	13
Menu de Navegação	5	5	5	15
Barra de Rolagem	0	0	0	0
Link	3	3	4	10
Link Icônico com Legenda	3	4	5	12
Botão	3	2	3	08
Texto	3	4	4	11
Seção Informacional	4	4	3	11
Instrução Textual	3	4	3	10
Lista	2	2	2	06
Link Textual	3	2	2	07
Opções de Idioma	0	0	0	0
Cores	5	5	5	15
Tipografia	3	5	5	15
Espaço em Branco	2	1	3	06
Blocos	3	4	4	11
Ícone	4	3	4	11
Figura	4	3	3	10
Formulário	5	3	4	12
Auto Completar	0	1	0	01
Combo de Contatos	1	2	2	05
Mais Opções	0	1	2	03
Link de Recuperação de Acesso	3	1	3	07
Calendário	1	0	2	03
Cursor Piscando	5	4	5	14
Acessibilidade	5	5	5	15
Versão Mobile	5	0	2	07

³⁹ O valor igual ou acima de 10, estipulado a partir do total da soma das notas dos três sujeitos, foi escolhido devido à nota máxima dada por sujeito ser 5. Assim, apenas os elementos que realmente são considerados mais importantes pelos sujeitos fizeram parte da Lista com os Elementos Gerais.

Os elementos que tiveram o resultado da soma igual ou maior que 10, foram categorizados de acordo com as suas funções para formarem o Quadro por Categorias Funcionais (Quadro 34). O termo “Categorias Funcionais”, utilizado nesta pesquisa, diz respeito aos sistemas independentes da arquitetura de informação, que auxiliam na organização das especificações do projeto e das estruturas que orientam os desenvolvedores na implementação e manutenção dos espaços informacionais digitais. (AGNER, 2009). Desta forma, os especialistas conseguem entender a qual função o elemento está ligado na especificação do projeto.

Quadro 34: Elementos por Categoria Funcional.

Elementos Gerais		Elementos Gerais	
Bloco de Identidade	Título da Página	Atributos	Cores
	Cabeçalho		Tipografia
	Título de Seções		Blocos
	Título para Blocos	Recursos de Informação	Ícone e Figura
	Rodapé		Formulário
Endereço Eletrônico		Link Icônico	
Bloco de Navegação	Formulário de Busca	Recursos de Acessibilidade	Legenda
	Campo Login/Logout		Texto Descritivo
	Suport ao Usuário		Texto Alternativo
	Menu de Navegação		Ampliação
	Links		Contraste Adaptado
Bloco de Conteúdo	Seção Informacional		P&B
	Texto		Conteúdo sem Estilo
	Instrução Textual		Cursor Piscando

São 23 os elementos que tiveram notas igual ou maior que dez e com a inclusão dos elementos que englobavam o termo Acessibilidade, o total ficou em vinte e nove elementos gerais. A partir dos resultados apresentados, criou-se a Lista com os Elementos Gerais, necessária para a realização da Inspeção de Usabilidade por *Checklist*. Com isso, encerrou-se a primeira etapa desta pesquisa, relacionada à descrição do contexto e inicia-se a segunda etapa de avaliações do cenário de uso.

4.2 TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO

Na sequência, é apresentada a condução das duas técnicas utilizadas na avaliação do Cenário de Uso, conforme proposto nos Procedimentos Metodológicos: Inspeção de Usabilidade por *Checklist* e Ensaio de Interação com *Thinking Aloud Protocol*.

4.2.1 Inspeção de Usabilidade por *Checklist*

Como visto anteriormente, essa técnica é voltada para a observação dos aspectos relacionados à usabilidade de uma GUI, e é realizada por especialistas de usabilidade ou não, mas não envolvem o usuário típico da pesquisa. Os resultados podem ajudar na formulação das ações que conduzem o usuário típico na realização dos testes no cenário de uso, sendo a técnica que melhor se enquadrou na metodologia desta pesquisa.

Como é uma vistoria baseada em uma lista, observou-se setenta diretrizes e heurísticas que teriam que ser analisadas para cada um dos vinte e nove elementos gerais listados no Quadro 34. Assim, com o objetivo de tornar o teste mais direcionado e não tão cansativo para os avaliadores, antes de aplicar a técnica Inspeção de Usabilidade com Checklist, optou-se por fazer uma seleção prévia das sessenta diretrizes do MWBP 1.0/WCAG 2.0 (Anexo 1). Foi solicitado a três especialistas com experiência em padrões Web (desenvolvimento Web, acessibilidade digital, usabilidade, AVAs, entre outras) que associassem cada elemento às suas diretrizes. Com a lista de elementos e as diretrizes vinculadas, a técnica de inspeção ficou mais rápida e menos cansativa. Contudo, cabe ressaltar que esta escolha não interfere na condução da técnica Inspeção de Usabilidade com *Checklist*, apenas reduz o tempo de teste. Nesta primeira fase, que foi indicar as diretrizes por elemento geral, participaram três especialistas (Quadro 35).

Quadro 35: Dados dos Especialistas.

Especialista 01	
Idade	31
Graduação	Design
Experiência Profissional	Especialista em Portal Internet
Áreas de Conhecimento	Usabilidade, UX e UI
Especialista 02	
Idade	36
Graduação	Desenho Industrial
Experiência Profissional	Web Design, UX, Usabilidade
Áreas de Conhecimento	UX, Metodologias Ágeis, Desenvolvimento de Produtos Digitais.
Especialista 03	
Idade	33
Graduação	Multimídia Digital
Experiência Profissional	UX Design
Áreas de Conhecimento	Design, UX, Acessibilidade, Usabilidade

Uma Lista com os Elementos Gerais e espaços para preencher o número das diretrizes (Apêndice 20), as diretrizes MWBP 1.0/WCAG 2.0 e as orientações para a realização desta associação, foram enviadas por e-mail para os três especialistas. Além disso, também foi explicado pessoalmente para dois deles (Especialista 02 e 03), nos seus ambientes de trabalho, já que eles moram na mesma cidade. Eles entregaram por e-mail seus resultados e alguns comentários feitos.

O resultado das associações feitas pelos três especialistas é apresentado na Quadro 36, tendo as diretrizes agrupadas a cada elemento geral, por categoria funcional.

Quadro 36: Lista de Diretrizes por Elemento Geral - pelos Especialistas.

Especialista 01					
Elementos de Navegação		Diretrizes			
Bloco de Identidade	Título da Página	29	18		
	Título de Seções	31			
	Títulos para Blocos	31			
	Rodapé	31			
	Endereço Eletrônico				
Barra de Navegação	Ferramenta de Busca	59	58	31	
	Campo Login/Logout	59	58	57	31
	Suporte ao Usuário	56	50		
	Menu de Navegação	08	06	31	58
Bloco de Conteúdo	Seção Informacional	18			
	Instrução Textual	18	19		
Atributos	Cores	26	27		
	Tipografia	53			
	Blocos	31			
	Som				
Recursos de Informação	Ícones	25	28		
	Figura	25	28	39	
	Figura com Link	25	28	10	
	Formulário	59	58	57	31
Recursos de Acessibilidade	Legenda	53			
	Texto Descritivo	18			
	Texto Alternativo	18			
	Ampliação	27			
	Contraste Adaptado	27	26		
	P&B	27	26		
	Cursor Piscando	03			
	Conteúdo sem Estilo	45			

Continuação da Lista de Diretrizes por Elemento Geral - pelos Especialistas.

Especialista 02						
Elementos de Navegação		Diretrizes				
Bloco de Identidade	Título da Página	28	29			03, 27, 31, 34, 45
	Título de Seções	28				
	Títulos para Blocos	28				
	Rodapé	18				
	Endereço Eletrônico	10				
Barra de Navegação	Ferramenta de Busca	09				
	Campo Login/Logout	58				
	Suporte ao Usuário	18	50			
	Menu de Navegação	10	09	08	58	
Bloco de Conteúdo	Seção Informacional	19	23	42	43	
	Instrução Textual	18	19	50		
Atributos	Cores	26	27			
	Tipografia	48	49			
	Blocos	37	45	55		
	Som	11	46	47		
Recursos de Informação	Ícones	18	38			
	Figura	36	25	28		
	Figura com Link	36	25	12		
	Formulário	56	58	59	60	
Recursos de Acessibilidade	Legenda	18	45	31		03
	Texto Descritivo	18	45	31		
	Texto Alternativo	36	45	31		
	Ampliação	37				
	Contraste Adaptado	26	27			
	P&B	26	27			
	Cursor Piscando					
Conteúdo sem Estilo	40	43	45	55		

Continuação da Lista de Diretrizes por Elemento Geral - pelos Especialistas.

Especialista 03						
Elementos de Navegação		Diretrizes				
Bloco de Identidade	Título da Página	29				
	Título de Seções					01, 02, 03, 04
	Títulos para Blocos					17, 19, 27, 41
	Rodapé					
	Endereço Eletrônico	01	05	17	27	
Barra de Navegação	Ferramenta de Busca					
	Campo Login/Logout					01, 02, 03, 04
	Suporte ao Usuário					06, 08, 17, 27
	Menu de Navegação	05	41			
Bloco de Conteúdo	Seção Informacional	07	09	13	23	01-04, 14-19, 22
	Instrução Textual	13	17	18	19	
Atributos	Cores	26	27	28		
	Tipografia	27	41	53		01, 02, 03, 04, 17
	Blocos	19	20	27	41	
	Som	19				
Recursos de Informação	Ícones					
	Figura	28				01-04, 17, 19, 25, 27, 36
	Figura com Link					
	Formulário	27	41			01-04,13-15,56-60, 17-18
Recursos de Acessibilidade	Legenda	05	19			01-04, 18
	Texto Descritivo	07	19			
	Texto Alternativo	07	18	19	36	
	Ampliação					01-04
	Contraste Adaptado	27				
	P&B	27				
	Cursor Piscando					
	Conteúdo sem Estilo	18				01-04

Dentre os comentários apresentados, é importante citar que foi perguntado ao Especialista 01, se estes guias de recomendações utilizadas para verificação eram desatualizadas. Obteve a seguinte resposta dele: “... a tabela que usou não está desatualizada, pois pelo que vi está se baseando na segunda versão do WCAG (de 2008, mas ainda a mais recente). Talvez as técnicas possam parecer desatualizadas, pois elas não abordam a questão do toque ou mobile. Isso porque o documento é "device agnostic", para não depender somente do dispositivo...”. Assim, certificou-se o uso destas recomendações para dar continuidade ao procedimento.

O Especialista 02 explicou que, a fim de garantir a acessibilidade e manter uma boa estrutura lógica dos documentos dando um caráter mais semântico para a programação, ele indicou algumas diretrizes comuns a vários elementos. Para ele, se a semântica está resolvida, com um código limpo e as informações bem ordenadas, cria-se uma estrutura fechada, pronta inclusive para browsers voltados às pessoas com deficiências. O ideal é sintetizar tudo e não criar um código sujo com muitas informações desordenadas, principalmente o conteúdo.

O Especialista 03 comentou que as recomendações de 01 a 04 são transversais a todos os elementos, pois eles devem ser visualmente coerentes e também se comportar de forma coerente em todas as páginas. Recursos de acessibilidade não podem funcionar de forma diferente de uma página para outra.

As diretrizes indicadas pelos especialistas foram colocadas em uma nova Lista de Verificação, e estão separadas por elemento geral dentro de suas categorias funcionais. Os elementos que tiveram indicação repetida das diretrizes foram agrupados em um mesmo quadro, conforme Quadros 38 e 39.

Além da Lista de Verificação, foram criadas tabelas para que os especialistas preenchessem com os problemas observados (Apêndice 23). Desta forma, iniciou-se o teste Inspeção de Usabilidade por *Checklist*.

Este teste contou com a participação de três especialistas (Quadro 37) que receberam a Lista de Verificação, a tabela de preenchimento dos problemas e as Heurísticas de Usabilidade (Nielsen, 1993) impressas, além de um Tablet PC Samsung Versão 4.0.3, já com o Cenário de Uso aberto na tela.

Foi explicado que o objetivo dessa técnica é compreender os problemas gerais observados a partir da Lista de Verificação e das Heurísticas de Usabilidade. Além disso, foram apresentadas as características do usuário típico para esclarecer dúvidas associadas a esta interação.

Quadro 37: Dados dos Especialistas - Inspeção de Usabilidade por Checklist.

Especialista 01	
Idade	31
Graduação	Design
Experiência Profissional	Especialista em Portal Internet
Áreas de Conhecimento	Usabilidade, UX e UI
Especialista 02	
Idade	36
Graduação	Desenho Industrial
Experiência Profissional	Web Design, UX, Usabilidade
Áreas de Conhecimento	UX, Metodologias Ágeis, Desenvolvimento de Produtos Digitais.
Especialista 03	
Idade	33
Graduação	Multimídia Digital
Experiência Profissional	UX Design
Áreas de Conhecimento	Design, UX, Acessibilidade, Usabilidade

A avaliação foi realizada individualmente em locais determinados pelos especialistas. O teste teve duração média de duas horas, nas quais os especialistas anotaram os problemas observados nos elementos ao lado da diretriz que não é contemplada, enquanto navegavam nas páginas do perfil Aluno.

As diretrizes que estavam em conformidade geral de navegação, receberam um “OK”. Os resultados de cada especialista foram listados, e cada problema que foi observado pelos três especialistas em um mesmo elemento, passou a ser citado apenas uma vez. Assim, foi possível agrupar os resultados em dois compêndios, apresentados nos quadros: Quadro 38 - *Checklist* do MWBP 1.0+WCAAG 2.0 e Quadro 39 - *Checklist* de Usabilidade. Cabe ressaltar que nestes dois quadros são apresentados os Elementos por Categoria Funcional junto às diretrizes relacionadas e aos problemas observados pelos três especialistas.

Estes compêndios serviram de base para a criação do Protocolo de Navegação necessário para realizar o teste com os sujeitos da pesquisa da técnica Ensaio de Interação com *Thinking Aloud Protocol*.

Quadro 38: Compêndio do Checklist do MWB P 1.0 + WCAG 2.0 - pelos Especialistas.

Bloco de Navegação	
Formulário de Busca	
03	Botão “IR” não é claro quanto à definição, problemas nos contrastes, pois some o formulário.
59	Na página Inicial do usuário, formulário fica distante do ponto central da tela.
Campo Login/Logout	
03	Pouco contraste entre formulário e fundo.
27	Na página Inicial do Moodle, pouco contraste entre formulário e fundo da tela.
Suporte ao Usuário	
27	No bloco Suporte ao Usuário, há pouco contraste do “Entre em contato” com o fundo.
Menu de Navegação / Links	
2	Não.
3	Zoom + sobrepõe botões do menu de navegação da página Inicial do Moodle às informações abaixo destes.
8	Abre nova página em outra aba e não avisa.
10	Legenda “Orientações” não remete à ajuda, o termo usado não é claro.
17	Ícones “Orientações”, “Dúvidas frequentes” e “Primeiro Acesso” sobrepõem outras informações da tela quando ampliados.

Atributos	
Cores	
26	Tem problemas quando muda cor, pois muitas vezes não retorna ao padrão.
27	Quando utiliza contraste Azul&Preto, não tem contraste suficiente. Algumas informações/fundo estão com pouco contraste.
Tipografia	
41	Algumas informações são imagens que ao serem ampliadas não têm boa resolução. Exemplo: Legendas nos botões do menu de navegação na página Inicial do Moodle.
27	Nem sempre ocorre contraste entre fundo e textos.
Blocos	
41	Na ampliação máxima, texto do Calendário invade a coluna central.
45	Marcação não é eficiente.

Bloco de Identidade	
Título da Página / Cabeçalho	
03	Tamanho de letra muito pequeno.
27	Pouco contraste entre “Acadêmico” e fundo.
41	Cabeçalho com breadcrumb não amplia com zoom do bloco acessibilidade.
Título de Seções	
03	Pouco contraste entre “Acadêmico” e fundo.
27	Pouco contraste entre “Acadêmico” e fundo.
41	Moodle Acadêmico só amplia com zoom do dispositivo e não corrige a imagem para manter sua qualidade visual. Fica pixelada quando ampliada.
Títulos para Blocos	
Rodapé	
Endereço Eletrônico	

Recursos de Informação	
Ícone	
3	Alguns são de difícil compreensão.
17	Muitos detalhes nos ícones.
18	Não utiliza linguagem clara e simples.
Figura	
36	Na coluna central da página Principal do Curso não é obrigatório ter legenda para a figura.
Link Icônico	
3	Na ampliação total com mudança de contraste, ocorrem problemas.
10	Em alguns casos, não é claro o destino.
17	Não garante a adequação do conteúdo ao dispositivo móvel.
Formulário	
3	Não.

Bloco de Conteúdo	
Seção Informacional / Texto	
22	Texto ampliado fica fora da tela, necessitando barra vertical e horizontal.
27	Contraste Azul&Preto: fundo azul médio e textos azul forte.
15	Arquivos clicáveis enviam mensagem rápida, pequena e fora do campo central da tela, avisando que fez download do arquivo.
Instrução Textual	
17	Não foi assegurado. Tem erros.
18	Algumas informações não são claras.
3	Quando a ampliação está no máximo, textos e instruções textuais se sobrepõem uns aos outros.
27	Problemas com contraste Azul&Preto.
50	Sem mensagens de erro. Breadcrumb somente da página Principal. Não segue o padrão das ações do usuário.

Recursos de Acessibilidade	
Legenda	
-	-
-	-
Texto Descritivo	
36	O ícone do celular na página Inicial do Moodle não fornece legenda.
Texto Alternativo	
36	Imagens da coluna central não possuem textos descritivos.
Ampliação	
3	Problemas relacionados à ampliação.
27	Alguns casos de pouco contraste.
Contraste Adaptado	
3	Problemas relacionados ao contraste.
4	Não testaram.
26	Não garante informações coloridas, também sem cor.
27	Não garante.
P&B	
3	Não tem contraste P&B.
26	Não disponibiliza P&B.
27	Não garante.
Cursor Piscando	
3	Nem sempre aparece.
Conteúdo sem Estilo	
3	Não tem.
43	“Iniciar Barra” não funciona no quesito Estilo.

Quadro 39: Compêndio do Checklist das Heurísticas de Usabilidade - pelos Especialistas.

Heurísticas de Usabilidade	Categorias Funcionais		
	Bloco de Identidade	Bloco de Navegação	Bloco de Conteúdo
Visibilidade do status do sistema	Ok	Ok	Ok
Mapeamento	Ok	Botões do menu de navegação possuem nomes com duplo sentido. Ex: “Orientações” e “Dúvidas Frequentes”. Qual deles é “Ajuda”?	Ok
Liberdade e controle	Não tem saídas alternativas claras em algumas páginas.	Na página Inicial do Usuário não existe claramente um botão ou link para voltar à tela anterior.	Problemas com o breadcrumb.
Consistência e padrões	Ok	Botões do menu de navegação possuem nomes com duplo sentido. Ex: “Orientações” e “Dúvidas Frequentes”. Qual deles é “Ajuda”?	Informações repetidas
Feedback	Ok	Ok	Ok
Affordance	Ok	Ícones dos botões do menu de navegação são muito detalhados.	Ok
Reconhecimento/memorização	Ok	Ok	Ok
Design Minimalista	Ok	Ok	Ok
Prevenção de erros	Rodapé da página Inicial do Moodle tem links textuais que não geram nenhuma ação.	Ok	Usuário entende que foi feito download do arquivo que ele quer visualizar?
Ajuda e documentação	Ok	Links do menu de navegação quando clicados abrem em outra aba e não tem nenhum tipo de aviso dessa ação.	Ok
Flexibilidade de uso	Ok	Ok	Ok
	Atributos	Recursos de Informação	Recursos de Acessibilidade
Visibilidade do status do sistema	Ok	Ok	Ok
Mapeamento	Ok	Ok	Ok
Liberdade e controle	O ícone que indica voltar ao contraste padrão de cores não é claro quanto à função.	Na breadcrumb o usuário volta para graduação e não para página anterior	Informações não são claras. Exemplo: o botão “R” no bloco de Acessibilidade não é claro na sua função.
Consistência e padrões	Links de algumas páginas ficam muito longe do ponto central da tela.	Palavras parecidas têm sentidos diferentes do que se espera.	Alguns botões com mesma função tem nomes diferentes. Exemplo: “IR” e “Acessar”
Feedback	Ok	Não tem.	Feedback muito rápido e não é centralizado na tela.
Affordance	Ok	Alguns ícones não são de simples entendimento.	Ícones muito detalhados.
Reconhecimento/memorização	Ok	Ok	Ok
Design Minimalista	Ok	Ok	Ok
Prevenção de erros	Contrastes têm problemas que podem levar a erros.	Não contempla.	Não contempla.
Ajuda e documentação	Ok	“Orientações” tem a função de “Ajuda”.	Ok
Flexibilidade de uso	Ok	Ok	Ok

Com os problemas indicados pelos especialistas, em um contexto geral, pôde-se reconhecer dez categorias relacionadas aos problemas observados, todas elas consideradas próprias do design de informação.

O design de informação ocupa-se minuciosamente com o projeto da informação visual. Um dos seus objetivos principais é melhorar a forma como os aspectos sintáticos, semânticos e pragmáticos são selecionados, organizados e apresentados.

Com isso, os problemas foram enquadrados nas seguintes categorias: Contraste; Ampliação; Links de Navegação; Vocabulário; Navegação; *Feedback*; *Layout* (Estética e Minimalismo); Erros; Descrição de Imagens; Consistência e Padrão.

Na categoria Contraste, os problemas encontrados eram relacionados ao contraste entre fundo e textos padrões das páginas observadas (Figura 23):

- **Página Inicial do Moodle:** pouco contraste entre "Acadêmico" e fundo; e pouco contraste entre formulário de login e fundo.
- **Páginas logadas⁴⁰:** no bloco Suporte ao Usuário, há pouco contraste do "Entre em contato" com o fundo; o contraste Azul e Preto, na verdade se apresenta com o fundo em azul médio e os textos em azul forte; e tem problemas quando clica para retornar ao padrão, pois não retorna.

Figura 23: Imagens relacionadas aos problemas de contraste.



Na categoria Ampliação, os problemas apontados eram quanto às ferramentas de Zoom + (Figura 24):

⁴⁰ Páginas logadas: Inicial do Usuário, Principal do Curso, Perfil do Usuário, Notas, Mensagem, Preferências, Participantes e Calendário.

- **Página Inicial do Moodle:** algumas informações são imagens que ao serem ampliadas não têm boa resolução. Como exemplo: a marca “Moodle Acadêmico” que fica “pixelada” quando ampliada; e os botões do *menu* de navegação sobrepõem às informações que estão logo abaixo destes.

Figura 24: Imagens relacionadas aos problemas de ampliação.



- **Páginas logadas** (utilizando o zoom + do bloco Acessibilidade) (Figura 25): o cabeçalho com a *breadcrumb* não amplia; os textos e instruções textuais se sobrepõem uns aos outros quando a ampliação alcança o máximo; o bloco Calendário invade a coluna central; o texto ampliado se mantém dentro da tela em algumas páginas e transpõe a tela (o usuário tem que mexer na tela manualmente para ler o texto).

Figura 25: Imagens relacionadas aos problemas de ampliação.

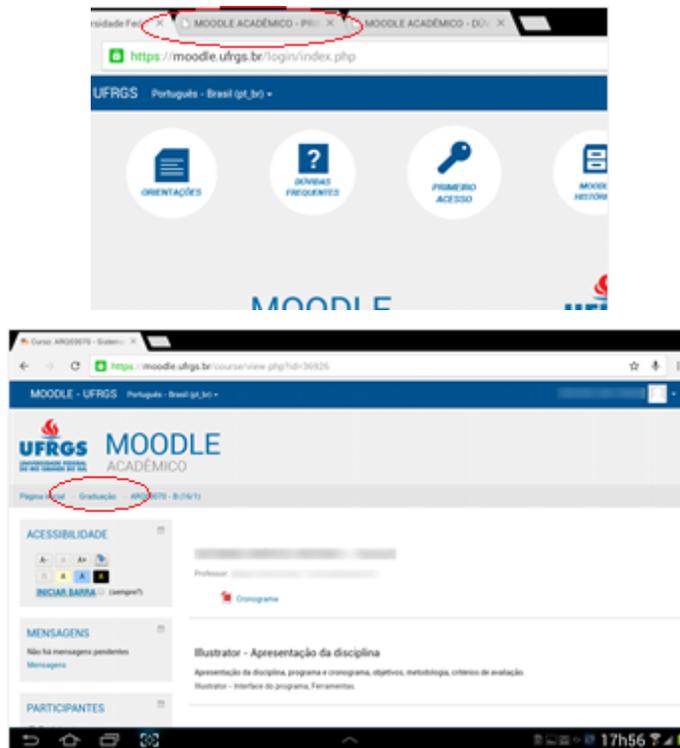


Os problemas observados na categoria *Links* de Navegação eram relacionados à visibilidade do status do sistema (Figura 26):

- **Página Inicial do Moodle:** os *links* do *menu* de navegação quando clicados abrem em outra aba e não tem nenhum tipo de aviso dessa ação.

- **Página Inicial do Usuário:** não existe claramente um botão ou *link* para voltar à tela anterior.

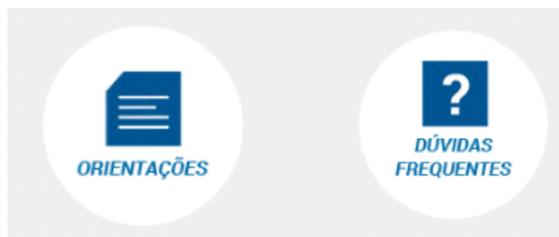
Figura 26: Imagens relacionadas aos problemas de *links* de navegação.



Na categoria Vocabulário, os problemas observados ocorreram devido à falta de uma linguagem comum aos usuários, acarretando em dúvidas, ações erradas e insegurança:

- **Página Inicial do Moodle** (Figura 27): os botões do *menu* de navegação possuem nomes com duplo sentido. Ex: "Orientações" e "Dúvidas Frequentes". Qual deles é "Ajuda"?

Figura 27: Imagens relacionadas aos problemas de vocabulário.



- **Páginas logadas** (Figura 28): na página Inicial do Usuário, o *link* "IR" não é claro quanto a sua função; na *breadcrumb*, os *links* "minha página inicial" e "página

inicial” que estão ao lado uma da outra indicando que foram esses os passos do usuário, na verdade remetem para o mesmo lugar; no bloco Acessibilidade, o ícone “R” que indica para voltar ao contraste padrão de cores, é de difícil compreensão.

Figura 28: Imagens relacionadas aos problemas de Vocabulário.



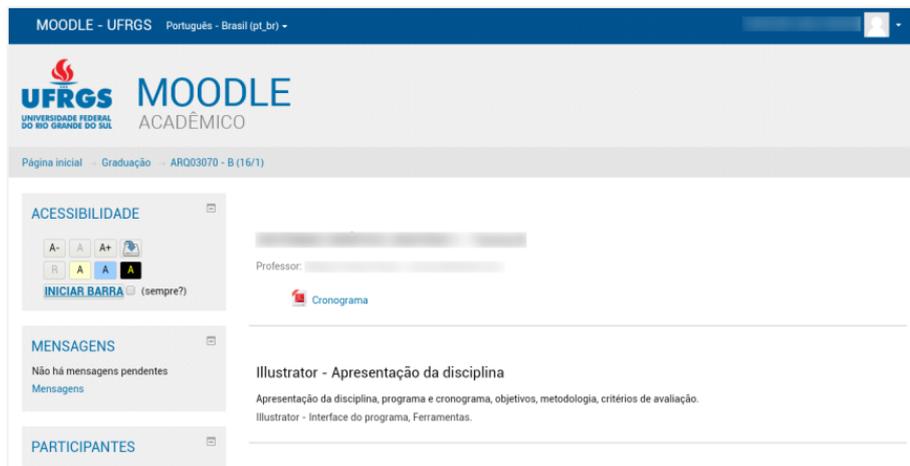
Na categoria Navegação, os problemas recorrentes estavam muito mais ligados à falta de *feedback* e de informações importantes destacadas e bem posicionadas, do que de escolhas erradas do usuário:

- **Página Inicial do Moodle** (Figura 26 e Figura 28): em alguns casos, os *links* não indicam claramente o destino; os *links* do *menu* de navegação abrem em novas abas e não existe um mapa do sistema indicando a localização dessas páginas.
- **Páginas logadas** (Figura 29): a *breadcrumb* só aparece nas páginas do curso; o usuário vai para “Graduação” através da *breadcrumb*, e não para a página anterior que ele estava; não existem saídas alternativas aparentes e destacadas nas páginas (Figura 30).

Figura 29: Imagens relacionadas aos problemas de navegação.



Figura 30: Imagem relacionada ao problema de navegação.



Os problemas observados na categoria *Feedback*, dizem respeito a forma como as informações de retorno das ações do usuário aparecem:

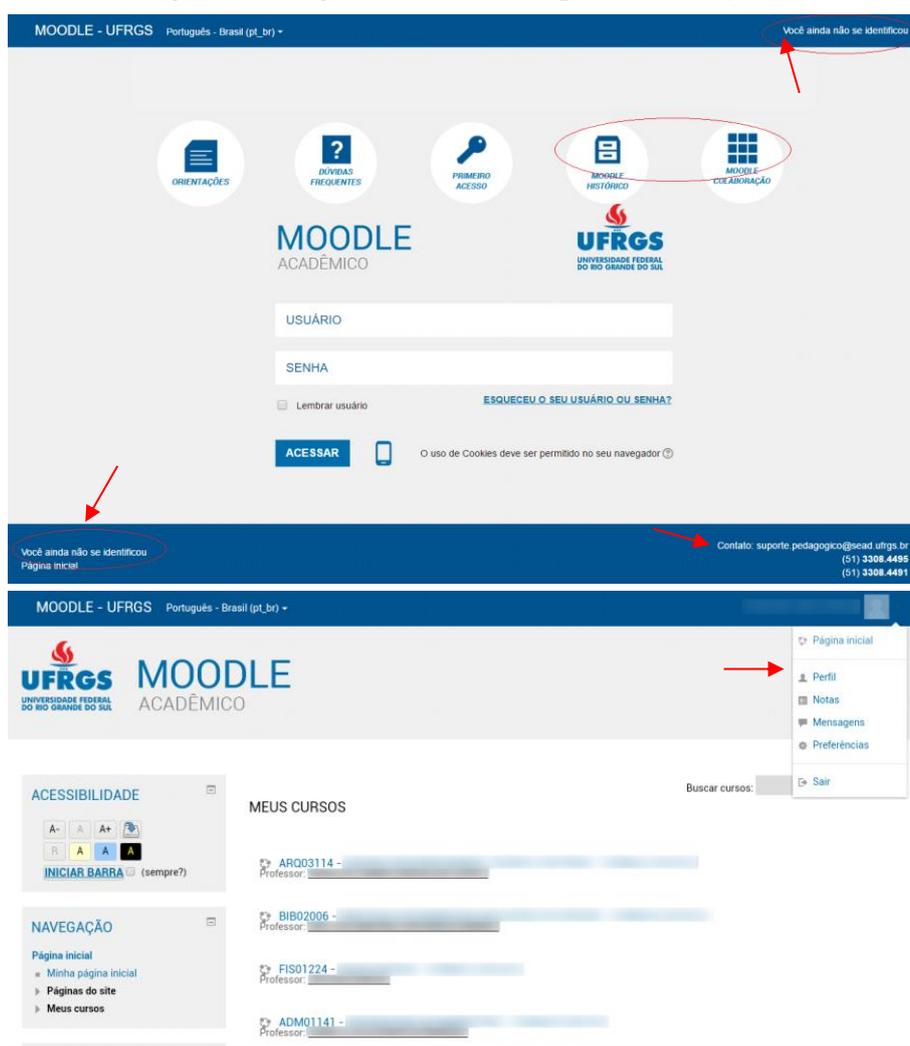
- **Página Inicial do Moodle** (Figura 26): abre nova página em outra aba sem dar retorno ao usuário.
- **Páginas logadas** (Figura 31): arquivos clicáveis enviam mensagem rápida, com letras pequenas e fora do campo central da tela, avisando que foi feito download do arquivo; não existem mensagens de erro.

Figura 31: Imagem relacionada ao problema de *feedback*.



Na categoria *Layout* (estética e minimalismo), os problemas se resumiram basicamente às informações repetidas sem necessidade, às informações de busca e aos *links* de algumas páginas em locais muito afastados do centro da tela e à apresentação de ícones com muitos detalhes (Figura 32).

Figura 32: Imagens relacionadas ao problema de *layout*.

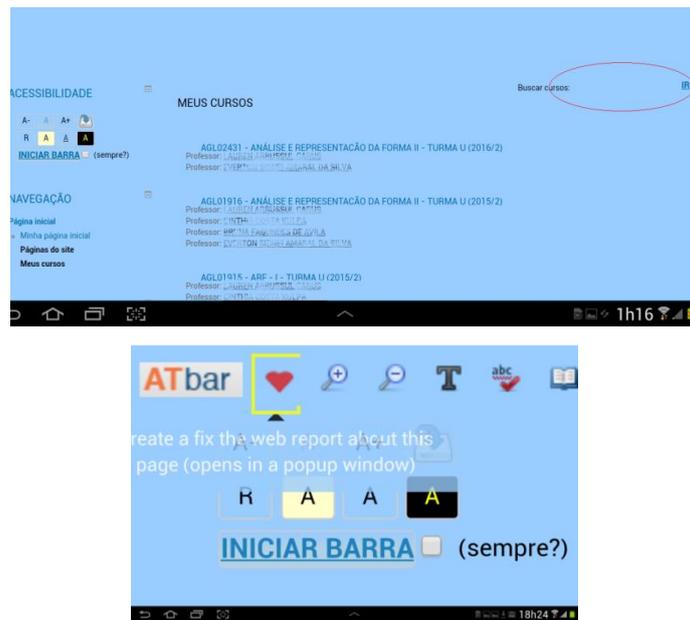


Na categoria Prevenção de Erros (Figura 33), além dos problemas observados nas outras categorias que poderiam levar a erros de navegação para o usuário, percebeu-se a falta de testes com diferentes perfis de usuários, uma vez que muitos dos problemas observados são de fácil solução.

Dentre estes problemas estão: a falta de adequação do conteúdo ao Tablet PC; a marcação não é eficiente⁴¹; os formulários de busca e preenchimento de dados somem quando se define um tipo de contraste; e a barra ATbarra possui várias ferramentas importantes de acessibilidade que não funcionam.

⁴¹ Marcação não organiza o formato ou a maneira de exibir as informações.

Figura 33: Imagens relacionadas ao problema de prevenção de erros.



Quanto ao Controle do Usuário, os problemas referem-se à falta de identificação de algumas informações, tais como a falta de legenda junto do ícone do celular na página Inicial do Moodle (Figura 32) e a ausência das imagens apresentadas na coluna de conteúdos dos cursos.

Na categoria Consistência e Padrões, observa-se que os problemas citados estão relacionados ao uso de fontes pequenas para algumas informações importantes (Figura 34), a falta de contraste preto e branco; e a piora da qualidade do *layout* das páginas quando o usuário utiliza contrastes do bloco de Acessibilidade (Figura 35).

Figura 34: Imagem relacionada ao problema de consistência - Fontes pequenas.

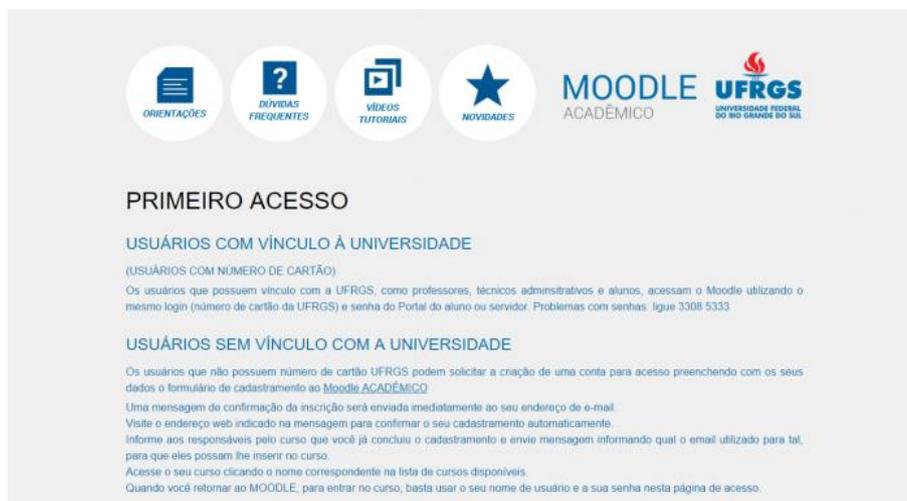


Figura 35: Imagem relacionada ao problema de consistência - Acessibilidade.



Com base nesses dados, foi possível construir o Protocolo de Navegação, utilizado no Ensaio de Interação com *Thinking Aloud Protocol*.

4.2.1.1 Protocolo de Navegação

Este protocolo busca conduzir as ações dos sujeitos da pesquisa no teste. Ele é composto por tarefas que direcionam a navegação do sujeito para os problemas que haviam sido observados pelos especialistas. Com os compêndios, realizou-se a construção do protocolo elaborando vinte e quatro questões de acordo com os problemas e suas categorias, conforme a Quadro 40.

As questões possuem uma ordem sequencial de navegação e algumas delas correspondem a mais de um problema, diminuindo a quantidade de ações dos sujeitos e o tempo de teste, que eram preocupações da pesquisadora: não fazer um teste extenso a ponto de esgotá-los física e psicologicamente.

A página Inicial do Moodle foi utilizada como cenário de uso para as questões do 01 ao 12, enquanto a página Inicial do Usuário, do 13 ao 17 e 24. A página Principal do Curso foi cenário para as questões 18 à 23. Isso porque os problemas elencados para as questões, ou eram relacionados à página determinada ou podiam ser testados nesta página, pois ela também apresentava os mesmos problemas.

Quadro 40: Perguntas sobre Problemas Apontados e suas Categorias Funcionais.

	Questão	Problemas	Categorias
01	Na página Inicial do Moodle, você consegue mostrar onde está a marca do Moodle Acadêmico e o logotipo da UFRGS?	Algumas informações são imagens que ao serem ampliadas não têm boa resolução. Como exemplo: a marca Moodle Acadêmico que fica pixelada quando ampliada.	Ampliação
02	Você percebe que existem circunferências nesta página com texto dentro? Pode ampliar manualmente.	No bloco Suporte ao Usuário, há pouco contraste do Entre em contato (cinza) com o fundo (branco).	Contraste
03	Você consegue ler o que está escrito dentro dessas circunferências (botões do menu de navegação)? Por favor, leia em voz alta.	Uso de fontes pequenas para algumas informações importantes.	Consistência e Padrões
04	Descreva os ícones (desenhos) que estão junto aos botões do menu de navegação.	Apresentação de ícones com muitos detalhes.	Layout
05	O que você entende por Orientações e Dúvidas Frequentes? Clique em um dos itens e verifique se você está de acordo com seu conteúdo.	Os links do menu de navegação quando clicados abrem em outra aba e não tem nenhum tipo de aviso dessa ação.	Links de Navegação
		Os botões do menu de navegação possuem nomes com duplo sentido. Ex: Orientações e Dúvidas Frequentes. Qual deles é Ajuda?	Vocabulário
		Os links do menu de navegação abrem em novas abas e não existe um mapa do sistema indicando onde se encontram essas páginas.	Navegação
		Abre nova página em outra aba sem dar retorno ao usuário.	Feedback
06	Agora retorne para a Página Inicial do Moodle. Existe algum link Voltar?	Não existe claramente um botão ou link para voltar à tela anterior.	Links de Navegação
07	Leia o que está escrito no rodapé desta página. Agora peço que selecione o comando Mudar para o tema padrão que encontra-se no rodapé. O que ocorreu?	Em alguns casos, os links não indicam claramente o destino.	Navegação
		Informações repetidas sem necessidade.	Layout
08	Ainda nesta página, mostre como você pode obter Ajuda.	Os botões do menu de navegação possuem nomes com duplo sentido. Ex: Orientações e Dúvidas Frequentes. Qual deles é Ajuda?	Vocabulário
09	Aponte onde está escrita a palavra ACADÊMICO?	Pouco contraste entre Acadêmico e fundo.	Contraste
10	A página Inicial do Moodle possui ferramentas de acessibilidade? Por exemplo: contraste adaptado, conteúdo sem estilo, leitor de texto?	Falta de testes com diferentes perfis de usuários, uma vez que muitos dos erros observados são de fácil solução.	Prevenção de Erros
11	Como ficam as imagens desta página se você ampliá-la manualmente?	Os botões do menu de navegação, sobrepõem às informações que estão logo abaixo destes.	Ampliação
12	Preencha os dados do usuário e senha. Foi fácil encontrar o campo de entrada dos dados?	Pouco contraste entre formulário e fundo.	Contraste
13	Na página Inicial do Usuário, defina a acessibilidade da sua página. Como você fez e o que ocorreu?	Piora da qualidade do layout das páginas quando o usuário utiliza contrastes do bloco de Acessibilidade.	Consistência e Padrões
		Falta de adequação do conteúdo ao Tablet PC.	Prevenção de Erros
14	O que você entende por Iniciar Barra? Clique neste link. O que ocorreu?	A barra ATbarra possui várias ferramentas importantes de acessibilidade que não funcionam.	Prevenção de Erros
15	Selecione o contraste P&B, encontrou?	Falta de contraste preto e branco.	Consistência e Padrões
16	Faça uma busca por curso com os contrastes e ampliação selecionados. O que ocorreu?	Na página Inicial do Usuário, o link IR não é claro quanto à sua função.	Vocabulário
		Informações de busca e outras páginas em locais muito afastados da tela central.	Layout
		Os formulários de busca e preenchimento de dados somem quando define-se um tipo de contraste.	Prevenção de Erros
17	Ainda com a acessibilidade escolhida, selecione um curso.	O texto ampliado se mantém dentro da tela em algumas páginas e transpõe a tela (o usuário tem que mexer na tela manualmente para ler o texto).	Ampliação
18	Na página Principal do Curso, com alguns dos contrastes, e a ampliação máxima, selecionados, verifique se a coluna dos blocos à esquerda está adequado para sua leitura e autonomia de navegação.	Os textos e instruções textuais se sobrepõem uns aos outros quando a ampliação alcança o máximo. O bloco Calendário invade a coluna central.	Ampliação
19	Modifique o contraste para azul&preto. O que ocorreu?	Quando utiliza contraste Azul&Preto, não tem contraste suficiente. Algumas informações/fundo estão com pouco contraste.	Contraste
20	Retorne o contraste para o padrão da página. Conseguiu?	Tem problemas quando muda cor, pois muitas vezes não retorna ao padrão.	Contraste
		No bloco Acessibilidade, o ícone R que indica para voltar ao contraste padrão de cores, é de difícil compreensão.	Vocabulário
21	Abra um arquivo pdf do bloco central de conteúdos. O que ocorreu?	Arquivos clicáveis enviam mensagem rápida, com letras pequenas e fora do campo central da tela, avisando que foi feito download do arquivo.	Feedback
22	Descreva a imagem no cabeçalho do bloco central de conteúdos. Existe alguma descrição desta imagem em texto?	Falta de identificação de algumas informações, tais como a falta de legenda junto do ícone do celular na página Inicial do Moodle e das imagens apresentadas na coluna de conteúdos dos cursos.	Controle do Usuário
23	Retorne à página Inicial do Usuário. Como você fez?	O cabeçalho com a breadcrumb não amplia.	Ampliação
		Não existe claramente um botão ou link para voltar à tela anterior.	Links de Navegação
		O usuário vai para Graduação através da breadcrumb, e não para a página anterior que ele estava.	Navegação
		Na breadcrumb, os links minha página inicial e página inicial que estão ao lado uma da outra indicando que foram esses os passos do usuário, na verdade remetem para o mesmo lugar.	Vocabulário
		A breadcrumb só aparece nas páginas do curso.	Navegação
24	Indique onde entrar no seu perfil. Foi fácil encontrá-lo?	Não existem saídas alternativas aparentes e destacadas nas páginas.	Navegação
		Informações de busca e outras páginas em locais muito afastados da tela central.	Layout

Para o fechamento do Protocolo, foram elaboradas duas questões abertas de cunho empírico:

25. Você tem mais alguma observação que considera relevante para este site?

26. Indique as palavras abaixo que você considera adequadas para avaliar a forma como ocorreu a sua interação com o Moodle Acadêmico:

Satisfatória	Tranquila	Adequada	Interessante	Compensadora	Incentivadora	Segura
Divertida	Fácil	Produtiva	Frustrante	Insegura	Cansativa	Difícil

Por meio destas questões, buscou-se extrair informações que não foram percebidas pelos especialistas e entender os sentimentos resultantes desta navegação para os sujeitos.

4.2.2 Ensaio de Interação com *Thinking Aloud Protocol*

Para que os resultados obtidos tenham mais observações e detalhes, em se tratando do desempenho dos elementos gerais para o usuário típico, Winckler et al. (2001) comentam que o ideal é combinar técnicas que envolvam especialistas com técnicas que envolvam o usuário.

Portanto, após realizar a Inspeção de Usabilidade com os especialistas, foi estabelecido o Ensaio de Interação com *Thinking Aloud Protocol* como técnica para realizar com os sujeitos (Quadro 41) desta pesquisa.

Eles puderam navegar nas páginas do perfil Aluno de acordo com a ordem das questões do protocolo de navegação, ao mesmo tempo em que se depararam com problemas e comentaram sobre isso.

Quadro 41: Dados dos Sujeitos para Ensaio de Interação.

Participante	Idade	Escolaridade	Visão Funcional
Sujeito 01	27	Pós-Graduação	Moderada
Sujeito 02	33	Pós-Graduação	Severa
Sujeito 03	28	Graduação	Profunda
Sujeito 04	23	Graduação	Moderada
Sujeito 05	31	Pós-Graduação	Severa
Sujeito 06	29	Graduação	Moderada

Apenas o sujeito 03 nunca havia navegado neste AVA, enquanto os outros sujeitos utilizaram para as aulas acadêmicas. O teste foi realizado individualmente e o local foi escolhido pela maioria dos sujeitos, apenas os sujeitos 05 e 06 não tinham um lugar sem a interferência de

fatores externos, assim foi sugerido um espaço reservado da Faculdade de Arquitetura da UFRGS. Essa sala é um ambiente tranquilo, bem iluminado com luz natural e tem uma mesa bem localizada e espaçosa que possibilitou aos sujeitos ficarem confortáveis durante o teste. Inicialmente foram explicados os objetivos e como seria o decorrer do teste.

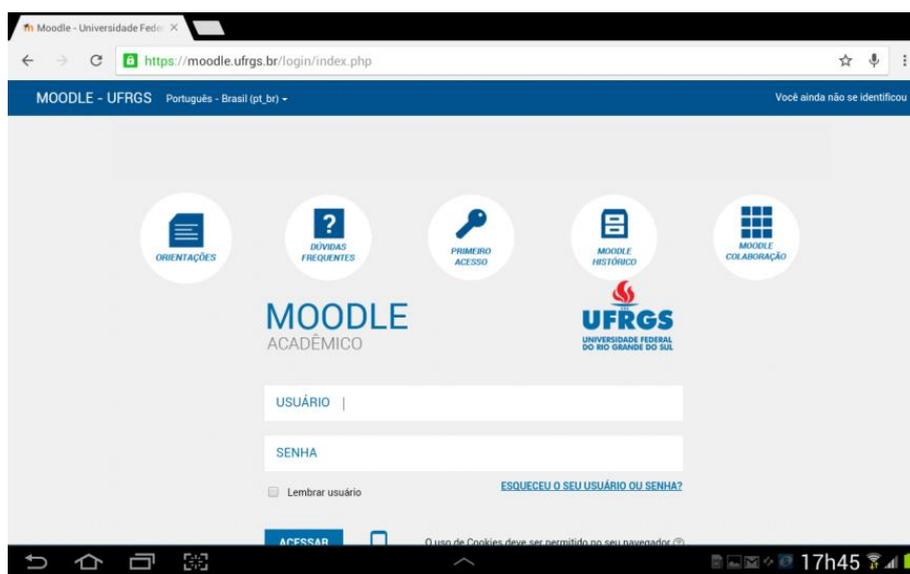
Uma vez que essa técnica tem por objetivo compreender quais são os problemas de desempenho dos elementos gerais das páginas do Cenário de Uso, comentou-se sobre o protocolo de navegação e a possibilidade do sujeito realizar outras ações além das questões do protocolo. O TCL foi lido, entregando-lhes uma cópia assinada e avisando sobre as gravações de áudio. Com isso, os sujeitos tiveram suas falas gravadas e suas ações observadas e anotadas sempre que possível.

No início do teste, foi entregue um Tablet PC Samsung Versão 4.0.3 já com a página do Moodle Acadêmico UFRGS aberto, em um suporte que mantinha o Tablet PC em posição de 60° para que o sujeito não sentisse desconforto na postura devido ao uso prolongado do dispositivo deitado sobre a mesa.

Quanto à questão 01 *“Na página Inicial do Moodle, você consegue identificar onde está a marca do “Moodle Acadêmico” e o logotipo da UFRGS?”*, pretendia-se avaliar a visibilidade das informações pelo tamanho, contraste e disposição na tela (Figura 36). O sujeito 01 não encontrou problemas para identificar, quando ele ampliou manualmente a tela. O sujeito 02 tentou realizar a ação sem a ampliação manual, posicionado a uma distância de 20 cm da tela. Ele conseguiu identificar o logotipo da UFRGS, segundo ele, por associação, pois ele já conhece bem esse logotipo. Sem ampliação, ele só conseguiu visualizar a palavra Moodle quando estava à 8 cm da tela. O sujeito 03 conseguiu encontrar a palavra Moodle somente com ampliação manual e, mesmo assim, se posicionando a 10 cm da tela. Ele diz que reconheceu o “M” maiúsculo e o “d”, ou seja, identificou por associação das letras. Quanto ao logotipo da UFRGS, ele indicou corretamente o local. Ele ainda acrescenta que, para o usuário com BV, é importante reconhecer o site que está através do logotipo, de um título, entre outros; pois assim ele sabe que se entrou no local que queria. Já o sujeito 04 não conseguiu identificar ambos sem utilizar a ampliação, e mesmo assim demorou muito para encontrar depois de ampliar a imagem e se posicionar a 8 cm da tela. O sujeito 05 identificou corretamente tanto UFRGS quanto Moodle Acadêmico, sem ampliação, posicionando-se a 10

cm da tela. Cabe observar que ele demorou aproximadamente cinquenta segundos, pois teve dificuldades devido aos contrastes de cores da página. Ele avisa que se tivesse a possibilidade de inverter o contraste (para fundo preto e letra em branco), ficaria melhor. O sujeito 06 não encontrou problemas para identificar ambos. Ele comenta que ambos os logotipos chamaram sua atenção, pois aparecem no meio da página e são diferentes das outras ferramentas. Ele estava posicionado a uns 12 cm da tela e não precisou utilizar a ampliação manual.

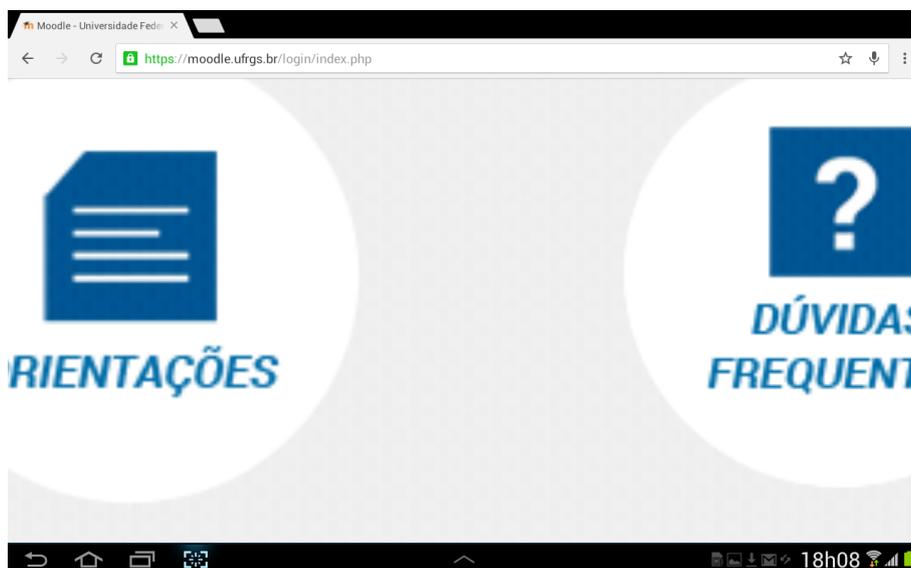
Figura 36: Página Inicial do Moodle no Tablet PC.



Nesta questão, os sujeitos utilizaram a ampliação manual e se posicionaram bem próximo da tela, para percorrer toda a tela ampliada na busca pela informação. Como não encontravam, se afastavam, mexiam na tela para mudar a imagem ampliada e voltavam a se aproximar. Essa ação ocasionou, frequentemente, a perda dos pontos que estavam fazendo a busca, assim como acabavam visualizando pontos que já haviam visto antes. Esse problema gerou perda de tempo e desgaste emocional. O tamanho dos logotipos e a posição em que se encontram, favoreceram o reconhecimento dessas imagens, mesmo para quem não tinha familiaridade com elas. Nenhum deles comentou sobre o termo Acadêmico (da marca Moodle Acadêmico), mesmo quando questionados se a marca Moodle vinha acompanhada de outras informações. Conclui-se que eles não perceberam o termo. Outro fato interessante foi que todos os sujeitos, independente das suas características visuais, iniciavam a busca no canto superior esquerdo e iam para a direita linearmente até a outra extremidade. Só então passavam a vista para o centro a direita e voltavam para a esquerda linearmente.

A questão 02 “*Você percebe que existem circunferências nesta página com texto dentro? Pode ampliar manualmente.*” está relacionada com os contrastes percebidos. O sujeito 01 não teve problemas para perceber (Figura 37). O sujeito 02 ampliou a tela manualmente ao máximo, se aproximou da tela à 5 cm e mesmo assim não conseguiu perceber as circunferências em branco. O sujeito 3 também ampliou ao máximo a tela e se aproximou à 1 cm dela, porém só conseguiu perceber que haviam circunferências depois de procurar por um bom tempo. Ele comenta que é muito sutil, que quase tem que encostar o nariz ali para perceber a diferença das cores, entre o branco da circunferência e o cinza do fundo. O sujeito 04 identificou as circunferências utilizando a ampliação total do dispositivo. Já o sujeito 05, mesmo ampliando manualmente ao máximo, não percebeu as circunferências e comenta que ficava bem difícil navegar nessa tela por causa do fundo branco. Cabe ressaltar que o fundo da página é cinza claro. O sujeito 06 encontrou as circunferências, com a ampliação total da tela, mas comenta que as circunferências não chamam a atenção, da mesma forma que o contraste dos ícones.

Figura 37: Contraste do fundo cinza e botões brancos.



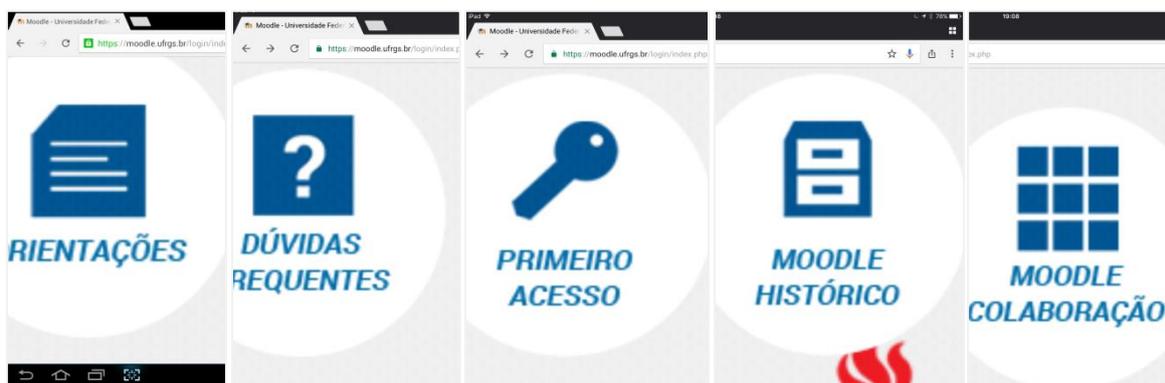
Com isso, entende-se que esses contrastes são muito tênues e não auxiliaram na busca dos *links* do *menu* de navegação pela página, uma vez que este usuário típico não percebe nuances. Se esse usuário não tivesse a ferramenta de ampliação do próprio dispositivo, dificilmente ele conseguiria acessar esses *links* caso precisasse.

Em se tratando do tamanho padrão das fontes utilizadas (Figura 36), na questão 03 “*Você consegue ler o que está escrito dentro dessas circunferências (botões do menu de navegação)? Por favor, leia em voz alta.*” os sujeitos 01, 02, 04 e 06 conseguiram ler as palavras utilizando a ampliação manual ao máximo, sem dificuldades. Já o sujeito 03, mesmo ampliando ao máximo e se aproximando da tela quase encostando o nariz, não conseguiu ler as palavras, apenas algumas letras. Para este sujeito, as palavras teriam que utilizar uma fonte maior, para ficar adequada quando ele ampliasse. E o sujeito 05 leu a palavra Orientações com a ampliação manual máxima, depois de meio minuto. Ele comenta que o ideal seria que as palavras estivessem maiores, pois a ampliação dificulta a leitura. Acrescenta que isso ocorre, porque ele tem que movimentar a tela, na horizontal e vertical, se quiser visualizar a palavra inteira. Essa ação, muitas vezes, faz ele perder a palavra que estava tentando ler. Com isso, entende-se que as legendas dos *links* do *menu* de navegação atendem ao propósito quanto ao contraste, mas quando os sujeitos precisam da ampliação, o tamanho da letra utilizada não está adequado.

A questão 4 “*Descreva os ícones (desenhos) que estão junto aos botões do menu de navegação.*” busca avaliar os ícones utilizados quanto à compreensão da forma e do significado (Figura 38). Todos os sujeitos tiveram que utilizar a ampliação manual máxima como recurso de apoio. O que mudou entre os sujeitos foi a distância em que se posicionaram da tela e o tempo de análise, que ficou entre vinte e quarenta segundos para iniciarem as descrições de cada ícone. O sujeito 03 foi o que se aproximou mais da tela, cerca de uns 3 a 5 cm. O sujeito 01 faz analogia do ícone Orientações com uma folha de papel, comentando que poderia ser Arquivo, como no Word. Ficou claro para ele, os ícones dos *links* Dúvidas Frequentes e Primeiro Acesso, pois fica fácil associar uma interrogação com dúvidas e uma chave com acesso. Porém, os ícones dos *links* Moodle Histórico e Moodle Colaboração, para ele não fica claro o significado. O sujeito 02 entendeu perfeitamente os ícones de Orientações, Dúvidas frequentes e Primeiro Acesso. Mas quanto ao ícone do Moodle Histórico, ele comenta que não consegue entender “*o que são esses quadrados*”, assim como não entendeu o ícone do Moodle Colaboração com seus nove quadrados. Para o sujeito 03, ficou difícil identificar o Moodle Histórico, sendo que ele fala que “*é um quadrado com uma borda em negrito, dentro ele parece ser branco com uma seta para cima e uma seta para baixo*”. Ele comenta ainda que percebe um ícone com vários quadrados que ele não sabe para que servem.

Os outros ícones, ele compreendeu a forma e o significado. O sujeito 04 consegue descrever corretamente os ícones Orientações, Dúvidas Frequentes e Primeiro Acesso, apesar de explicar que (para o ícone do Primeiro Acesso) a “*chavezinha, lembra mais algo como configurações*”. Quanto ao ícone do *link* Moodle Histórico o sujeito descreve como “*uma folha de papel dividida ao meio com duas sessões*” e o ícone do *link* Moodle Colaboração, como sendo um bloquinho ao lado de outro, como a face de um cubo mágico. Não ficou claro para esse sujeito o significado desses dois ícones. O sujeito 05 comenta que os contrastes desses ícones são fortes e com isso, o entendimento fica mais fácil. Ele associa corretamente os ícones com seus significados. Já o sujeito 06 não entendeu o ícone do *link* Moodle Histórico e acrescenta dizendo que “*deve ser duas gavetas ou dois livros*”, e o ícone do Moodle Colaboração parece ser uma planilha ou quadriculado. Ele fala que, “*o que mais se destaca é o ícone da interrogação, porque tem mais contraste e é menos confuso*”, além de indicar que quanto menos detalhes o ícone tiver, melhor fica.

Figura 38: Ícones dos botões do menu de navegação.

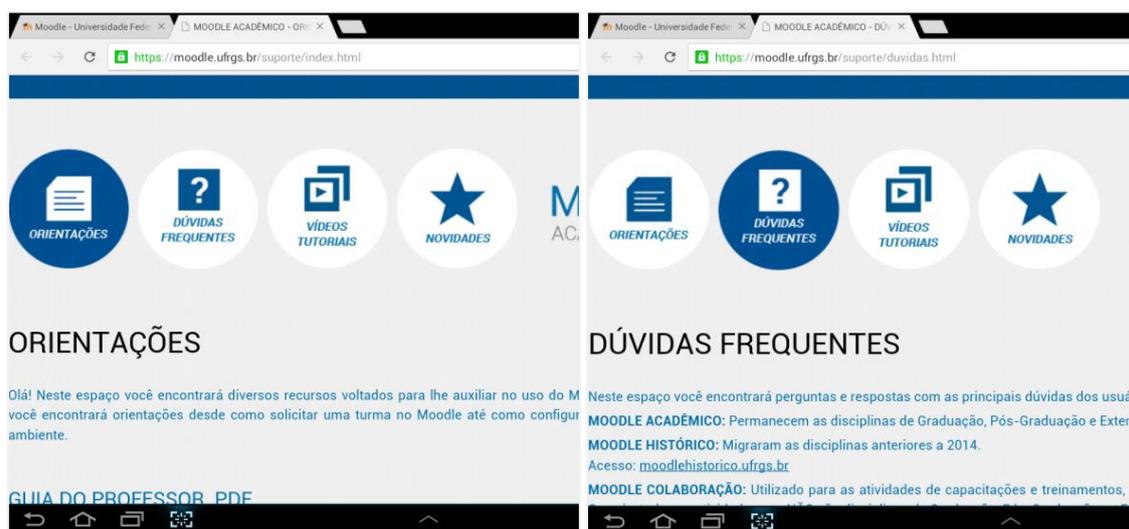


Visto que os sujeitos encontraram, em geral, as mesmas dificuldades para compreender tanto a forma quanto o significado dos ícones dos *links* Moodle Histórico e Moodle Colaboração, acredita-se que esses ícones estejam com muitos detalhes. Cabe observar que eles são específicos para determinados usuários e, por isso, não parece fazer sentido em estarem na página Inicial do Moodle, ponto de visto dos outros usuários.

Com relação aos problemas de vocabulário utilizado, segurança de navegação e *feedback* das ações do usuário, foi criada a questão 05 “*O que você entende por “Orientações” e “Dúvidas Frequentes”?* Clique em um dos itens e verifique se você está de acordo com seu conteúdo.” É importante reiterar que o *link* Orientações diz respeito aos recursos voltados a auxiliar o

usuário a navegar no Moodle Acadêmico. Tanto nessa página quanto na página Dúvidas Frequentes, encontram-se os *links* de Orientações, Dúvidas Frequentes, Vídeos Tutoriais e Novidades (Figura 39). As Dúvidas Frequentes são perguntas e respostas das principais dúvidas de navegação. Os sujeitos 01, 02, 03, 04 e 06 descreveram os termos questionados e clicaram no *link* Orientações, para confirmar o que haviam dito. Porém, observou-se que o termo Orientações foi definido próximo do seu significado apenas porque os sujeitos não entendiam o termo Dúvidas Frequentes como ajuda no acesso e navegação. O sujeito 04 complementa comentando que “o link Dúvidas Frequentes parece com O que é o Moodle?, Para que serve o Moodle?, Quem geralmente utiliza o Moodle?, mas o link “Orientações” parece meio vago.” O sujeito 05 define o *link* Orientações como a apresentação da forma de funcionar do Moodle, do ensino a distância, do conteúdo a ser abordado. Enquanto, para ele, Dúvidas Frequentes tem relação com a navegação do Moodle.

Figura 39: Páginas Orientações e Dúvidas Frequentes.



O termo Orientações, apesar de ser a única escolha para obter ajuda de acesso e navegação, gerou dúvidas nos sujeitos e não foi clara na apresentação dos seus objetivos quando os sujeitos acessaram a página, pois a única informação que eles percebem, porque é a única que tem letras grandes e em caixa alta, é o termo Guia do Professor.pdf. Cabe ressaltar que tanto nesta página quanto na página Dúvidas Frequentes, a ampliação manual não funciona para os textos informacionais.

Com relação à questão 06 “*Agora retorne para a Página Inicial do Moodle. Existe alguma indicação de Voltar?*”, a preocupação está na navegação dos *links* clicados pelos usuários, e no *feedback* dessas ações (Figura 26). Os sujeitos 01 e 03 não entenderam que eles estavam em outra aba e sugeriram voltar pela seta de voltar do navegador (Google). Como não conseguiram, procuraram outra forma de voltar para a página inicial. O sujeito 01, depois de algum tempo, percebeu que estava em outra aba e menciona que “*Talvez devesse ter algum tipo de aviso de que abriu outra aba. Um som.*” O sujeito 02 tentou a mesma ação, e também não obteve resultado. Ele comenta que acha “*um profundo equívoco, porque se estou usando um ampliador... eu vou usar só uma pequena parte da tela por vez, eu não vou ver que abriu a janela... agora eu não sei como voltar.*” Para ele também deveria ter algum aviso ou não deveria abrir em outra aba. O sujeito 04 não percebeu que estava em outra aba e desistiu de voltar para a página inicial. O sujeito 05 também expõe que procuraria voltar pela seta do navegador, mas como ele não conseguiu voltar pela seta, a pesquisadora avisou que a página inicial está em outra aba. Ele explica que não faz sentido abrir outra aba para mostrar a página clicada, e que isso confunde o usuário com problemas de visão. O sujeito 06 também percebeu que não tem a seta de voltar do navegador e então percorreu a página até encontrar um Sair. Mas ele ficou com receio de sair do Moodle e continuou procurando uma outra forma até se dar conta que existem outras abas. Ele fechou a aba que estava e comenta que se for um número pequeno de abas, é tranquilo de usar. Do contrário, não.

Para cada um desses sujeitos que clicou em um *link* e abriu a página em uma nova aba, buscou a mesma saída que os outros e obteve o mesmo resultado, sendo que as páginas não só abriram em outras abas, como também não avisaram essa ação. Alguns desses sujeitos se sentiram consternados com a impossibilidade de voltar a página anterior. Acredita-se que eles tenham um mesmo modelo mental, de saídas fáceis e rápidas, que deve estar associado aos sites por eles frequentados e, possivelmente, que garantem acessibilidade aos diferentes usuários.

A fim de avaliar a necessidade das informações repetidas e a consistência dos *links* quanto ao destino, foi utilizada a questão 07 “*Leia o que está escrito no rodapé desta página. Agora peço que selecione o comando “Mudar para o tema padrão” que encontra-se no rodapé. O que ocorreu?*” (Figura 40). O sujeito 01 percebe bem os contrastes de cores, descreve o local

correto das informações e lê cada informação corretamente. Porém quando clica sobre o *link* indicado, comenta que nada mudou, continua igual. Ele questiona a possibilidade de mudar para o tema padrão quando o usuário está com outro idioma selecionado, mas ao fazer o teste percebe que também não mudou nada. Ele ainda completa com: “*parece que não tem nenhuma utilidade clicar nesse link*”. O sujeito 02 faz a mesma observação e ainda intera que se ele escolhe modificar o idioma da página, os *links* de navegação se mantêm com as mesmas informações, sendo impossível para um usuário estrangeiro entender o significado destes *links*. Cabe salientar que neste momento o sujeito 02 faz um desabafo afirmando o quanto os sites da UFRGS (não só do Moodle Acadêmico) são inacessíveis. “*Há um padrão de inacessibilidade no site! Eu uso o ampliador de tela agora, porque se eu usar o leitor de tela, simplesmente vou escutar apenas "tab", "tab", "tab".*” O sujeito 03 não encontrou os termos indicados, pois apesar do fundo ser escuro e as palavras estarem escritas em branco, o tamanho da letra ainda é muito pequena (a ampliação manual da tela está no máximo). O sujeito 04 clica sobre o *link* Página Inicial e percebe que nada ocorreu. Ele explica que não faz sentido ter esse termo na página que é a inicial. O sujeito 05 consegue ler e aprova o contraste estabelecido no rodapé, mas chama a atenção para o tamanho das letras, pois mesmo com o máximo de ampliação manual fica difícil de ler. Ele clicou sobre Página Inicial e Mudar para Tema Padrão e nada ocorreu. O sujeito 06 também não entendeu a função desses *links*, uma vez que não funcionaram.

Figura 40: Mudar para tema padrão.



Percebe-se que o problema dos *links* que não funcionaram e que se repetiram na página, levou os sujeitos a duvidarem se a página estava funcionando corretamente no Tablet PC. Além disso, no rodapé os contrastes do fundo escuro com letras claras, não garantiram a legibilidade por causa do tamanho e espessura dessas letras.

A questão 08 “*Ainda nesta página, indique como você pode obter Ajuda.*”, visa confirmar problemas de entendimento quanto ao vocabulário utilizado para questões importantes de decisão na navegação (Figura 39). O sujeito 01 indicou e clicou sobre o *link* Orientações para buscar ajuda. Quando abriu a página, o sujeito percebeu que existe um destaque para o Guia do Professor em PDF. Ele menciona que não tem Ajuda na página Orientações (como a ampliação manual está no máximo, a página não evidencia os *links* de dúvidas, vídeos e novidades) e ainda fala: “*Orientações parece que não serve*”. Ele foi para a página Dúvidas Frequentes e encontrou a pergunta: Como acesso a plataforma Moodle? Com isso, confirmou que é esse o local de Ajuda. Ele ainda opina que: “*Tanto Dúvidas Frequentes como Orientações não são bem como eu imaginava.*” O sujeito 02 explicou que para um usuário que não conhece a plataforma, o primeiro lugar que iria buscar Ajuda seria no *link* Dúvidas Frequentes, mas como ele já conhece, ele sabe que é em Orientações. O problema com o qual ele se deparou cada vez que teve que entrar nesses *links* é com o tamanho das letras, pois mesmo com a ampliação manual total, as letras são muito pequenas e difíceis de ler. Além disso, o texto fica cortado na tela. Ele indicou que é mais fácil de ler quando o texto está em caixa alta. O sujeito 03 navegou um tempo pela página e por fim, indicou Orientações. Cabe ressaltar que a navegação para este sujeito foi bem cansativa e difícil. Por isso, a pesquisadora se ateve a questão e deixou o sujeito livre para falar, quando disposto. Os sujeitos 04 e 06 não responderam esta questão. O sujeito 05 indicou Dúvidas Frequentes, mas questionou se não ampliava mais (estava no máximo da ampliação), pois não conseguia ler. Considerou a letra muito pequena.

Com base nessas informações, concluiu-se que, mesmo os sujeitos tendo escolhido o *link* mais indicado para Ajuda, eles não conseguiram ler o que estava escrito por causa do tamanho da letra que era muito pequeno. Além disso, não ficou claro como buscar ajuda rapidamente, e quando acessaram os *links* para confirmar se eram *links* de ajuda, o conteúdo dos *links* não era legível, pois não ampliava e tinha letras muito pequenas. Ficou evidenciado que três deles (sujeitos 01, 03 e 04) inicialmente posicionaram a tela no canto inferior esquerdo, aparentemente para buscar o termo Ajuda. Só após notarem que não havia esse termo lá, seguiram suas ações como descritas.

Para avaliar o contraste da página, foi elaborada a questão 09 “*Indique onde está escrita a palavra ACADÊMICO?*” (Figura 24). Os sujeitos 01 e 02 indicaram corretamente o local, após alguns segundos procurando. O sujeito 01 acrescenta que o contraste não está adequado e que se não pudesse se aproximar bem da tela, ele não teria visto. Os sujeitos 02, 05 e 06 concordam e complementam que a letra é muito fina e imperceptível. O sujeito 03 só identificou por associação, devido a ser uma palavra extensa e por iniciar com A. Para ele, a letra deveria ser mais larga e maior, além de o contraste ser mais forte. O sujeito 04 indicou um contraste mais forte, uma vez que cinza escuro sobre cinza claro não auxilia na identificação das informações.

Constata-se que a dificuldade deles em perceberem as informações está muito ligada ao alto contraste, tamanho e espessura maior das letras, além da localização dos elementos gerais com maior importância.

A importância da prevenção de erros através de ferramentas básicas que contribuam para a navegação foi assinalada através da questão 10 “*A página Inicial do Moodle possui ferramentas de acessibilidade? Por exemplo: contraste adaptado, conteúdo sem estilo, leitor de texto?*” (Figura 36). Teve resposta negativa por unanimidade. Se houvessem algumas ferramentas de acessibilidade na página Inicial do Moodle, poderiam contribuir para uma primeira navegação mais assertiva. O que leva ao questionamento se essas ferramentas seriam de difícil implementação.

Para avaliar a ampliação manual oferecida pelo dispositivo móvel, das páginas do AVA, foi concebida a questão 11 “*Como ficam as imagens desta página se você ampliá-la manualmente?*” (Figura 24). O sujeito 01 indicou que os botões do *menu* de navegação sobrepõem os logotipos que estão abaixo deles. Para ele, o problema maior é a pouca visão da tela, uma vez que ao ampliar ao máximo a tela, o usuário tem que olhar parte por parte para entender o todo. Isso dificultou o entendimento geral dele. O sujeito 02 fala que teve alguns problemas com a ampliação manual das imagens, quando movimentou a tela, pois ela ficou com muitos espaços em branco, dificultando a navegação por pontos de localização na tela. O sujeito 03 não respondeu esta questão, preferindo ir direto para o login de usuário e senha. O sujeito 04 também percebeu que os botões do *menu* de navegação sobrepõem os logotipos UFRGS e Moodle Acadêmico. O sujeito 05 mostrou que para ampliar, às vezes necessitou

segurar a tela com os dedos em posição de pinça. E quando precisava soltar a ampliação, a imagem voltava para o normal e o usuário perdia o local que estava vendo. Para o sujeito 06, a ampliação manual foi cansativa, porque ele teve que entender toda a tela por partes e isso sem uma marcação dos locais que ele já visualizou. Como foi mencionado anteriormente, também para ele a ideia de montar um mapa mental de cada página, através de pequenas partes dela, é desgastante. Cabe lembrar que todos os sujeitos dessa pesquisa utilizaram a ampliação manual total para quase todas as questões do teste. Neste sentido, entende-se que a ampliação manual oferecida pelo dispositivo móvel, é muito útil, mas causou problemas aos sujeitos, pois não foi prevista no desenvolvimento desse AVA, dificultando a construção do modelo mental da página pelos usuários com limitações visuais.

Na questão 12 “*Preencha os dados do usuário e senha. Foi fácil encontrar o campo de entrada dos dados?*” (Figura 41), o objetivo foi testar os formulários e o seu contraste. Os sujeitos 01, 02, 04 e 06 não tiveram problemas para chegar aos formulários e preenchê-los. O sujeito 02 acrescenta que o contraste utilizado é diferente do resto da página. E o sujeito 06 comenta que o formulário está no meio da tela, facilitando a busca. O sujeito 03 não conseguiu achar o formulário de login, tendo que ser preenchido pela pesquisadora. O sujeito 05 encontrou o local de preenchimento, mas achou ruim de encontrar. Conclui-se que o formulário atendeu as expectativas dos sujeitos, mas poderia ter mais contraste para facilitar a visualização mesmo sem a ampliação.

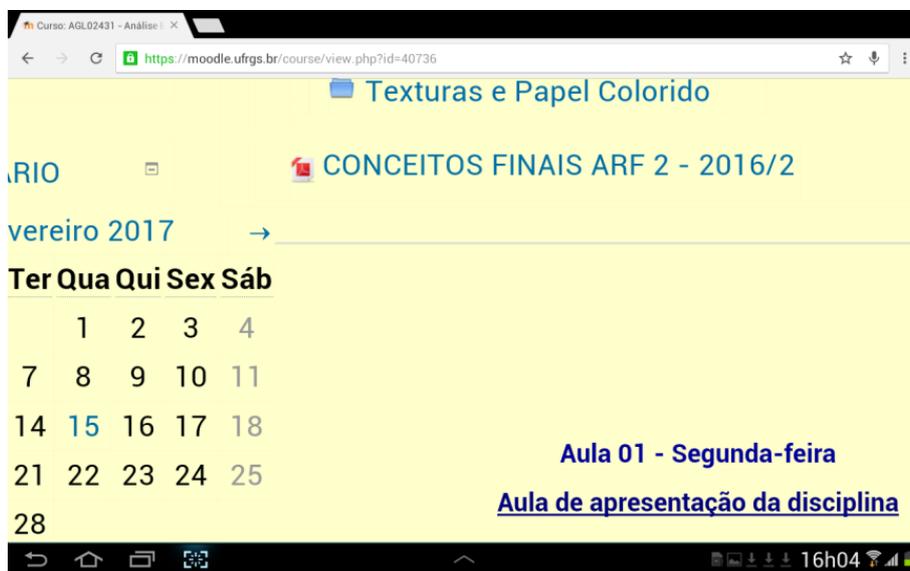
Figura 41: Formulário de Login.



A questão 13 “*Na página Inicial do Usuário, defina a acessibilidade da sua página. Como você fez e o que ocorreu?*” busca testar as ferramentas de acessibilidade deste ambiente e a sua adequação no Tablet PC. Todos os sujeitos ampliaram a tela para o limite máximo oferecido pela ferramenta A+. O sujeito 01 testou o contraste amarelo com preto, mas acabou dando preferência para o contraste padrão, porém quando tentou retornar para o padrão, não

conseguiu. Teve que sair da plataforma e fazer o login novamente. O sujeito 02 também quis testar todos os contrastes oferecidos, opinando que o contraste preto com amarelo é o melhor para ele. O sujeito 03 mudou o contraste para fundo preto e letras amarelas. O sujeito ainda explica que com o “*fundo escuro assim eu consigo ficar mais tempo navegando sem sofrer tanto.*”. O sujeito 04 também testou todos os contrastes para ver qual era melhor para ele. Ele comenta que o fundo preto com letras em amarelo fica melhor para ele, pois os controles ficam mais realçados. No contraste de fundo amarelo com letras pretas, o fundo fica amarelo, mas as letras aparecem em amarelo também (Figura 42). Foi identificado através dessa ação um defeito do sistema vulgarmente chamado de bug do sistema. Isso, devido ao comportamento inesperado que acarretou em erro na apresentação dos contrastes azul/preto e amarelo/preto pela ação dos sujeitos. O sujeito 05 utilizou o contraste padrão da página, pois para ele ficou melhor, enquanto o sujeito 06 escolheu direto o contraste preto com amarelo, pois ele tem sensibilidade à luz ou claridade. O que surpreendeu esse sujeito foram as letras em amarelo ao invés de brancas, pois ele está acostumado com letras em branco quando o fundo é preto, mas não achou ruim.

Figura 42: Contraste de fundo amarelo com letras em preto.



Ficou evidenciado que as ferramentas de contraste estão com problemas de funcionamento no Tablet PC. Ora aparecem com contrastes que não são os indicados nos botões, ora aparecem corretamente.

A eficácia das ferramentas de acessibilidade da ATBarra (Figura 33) foi testada através da questão 14 “*O que você entende por Iniciar Barra? Clique neste link. O que ocorreu?*”. Os sujeitos 01, 02, 04, 05 e 06 disseram que não sabem o que significa o termo Iniciar Barra, e optaram por clicar sobre o *link*. Todos perceberam que sumiram os ícones de ampliação e contrastes da tela, entretanto nada mais ocorreu. O sujeito 01 teve que sair do Moodle Acadêmico e fazer login novamente para poder visualizar o bloco de acessibilidade e poder obter o contraste padrão. O sujeito 03 não opinou e preferiu seguir as outras questões. O sujeito 04 opina que o termo Iniciar Barra não diz muita coisa, e explica que pode ser um tipo de Definição Salva, devido ao termo Sempre que está ao lado. Isso porque quando ele clicou sobre o *link* Iniciar Barra nada ocorreu além de sumirem os ícones de ampliação e contrastes.

O ATBarra não gerou uma mensagem da ação avisando que o programa estava processando e que a barra de ferramentas apareceria no topo da página. Percebeu-se que apareceu um ícone de loading, pequeno e com cores suaves, imperceptível para esses sujeitos. Além disso, mesmo aguardando por vários minutos, no Tablet PC, a ATBarra não apareceu.

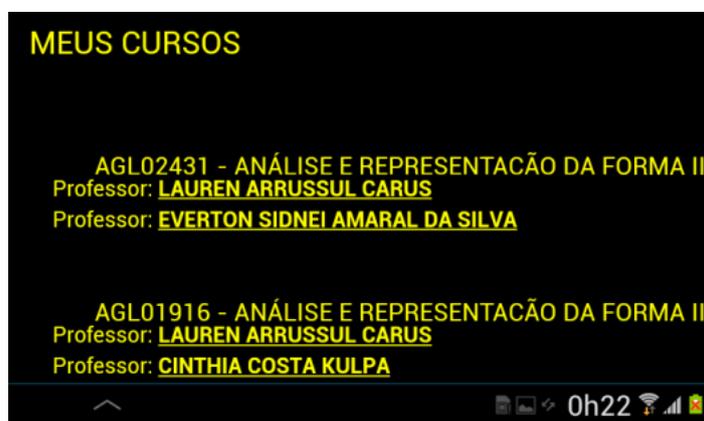
Quanto à questão 15 “*Selecione o contraste P&B, encontrou?*” o problema diz respeito ao padrão estabelecido. A maioria dos sites que oferecem acessibilidade tem o contraste preto e branco para garantir a navegação nos dispositivos sem cor. Os sujeitos da pesquisa não encontraram esse tipo de contraste, tanto no ATBarra, quanto no bloco de Acessibilidade.

Os problemas de vocabulário, de *layout* muito espalhado, e de contrastes selecionados que eliminam o campo formulário para busca de informações, foram tratados na questão 16 “*Faça uma busca por curso com os contrastes e ampliação selecionados. O que ocorreu?*”. Nenhum dos sujeitos teve condições de encontrar o formulário. Em primeiro lugar, por que ele estava “escondido” com a mesma cor do fundo (Figura 33) e em segundo, por que eles não chegaram a navegar até o canto superior direito da tela, pois perdiam o sentido da página depois de algum tempo mexendo na posição da tela. Percebeu-se que a posição do formulário de busca ficou longe do olhar desses sujeitos e apresentou problemas com a seleção das preferências de acessibilidade, uma vez que desapareciam na cor de fundo.

O problema com a ampliação em *links* textuais levou à Questão 17 “*Ainda com a acessibilidade escolhida, selecione um curso.*” (Figura 43). Para os sujeitos 01, 02, 03 e 04

não houve problema para entrar no curso escolhido, mesmo utilizando a ampliação. O sujeito 01 comenta que nem sempre é fácil de encontrar as informações por ordem cronológica. Algumas vezes ele precisa buscar em uma lista extensa, os cursos ou informações que são recentes, mas estão mais para o final da lista. Ele utiliza como exemplo as mensagens, que são guardadas ordenadas por participante, pelo padrão. Se for necessário buscar uma mensagem de alguma informação, ele precisa saber quem mandou a mensagem. Do contrário, ele dificilmente encontra a informação, pois os formulários de preenchimento ficam parcialmente escondidos quando ele utiliza a ampliação. E sem ela, ele não consegue navegar. Testando no Tablet PC, a janela pop-up para avisar de nova mensagem, não funciona. Os sujeitos 05 e 06 clicaram sobre o Professor ao invés do Curso. O sujeito 05 esclarece que a navegação nestas páginas é para quem enxerga. Já o usuário 06 pensou que as informações listadas junto ao nome dos cursos estavam no mesmo *link*. Além do problema de ordem cronológica mencionada pelo sujeito 01, é importante observar a questão referente à hierarquia dos *links* textuais, como exemplo, os termos Curso e Professor que estavam destacados em negrito e grifados. Além disso, a ampliação gerou problemas de formatação nos *links*, para todos os sujeitos.

Figura 43: Apresentação dos nomes dos cursos e dos professores.



Na questão 18 “Na página Principal do Curso, com alguns dos contrastes, e a ampliação máxima, selecionados, verifique se a coluna dos blocos à esquerda está adequado para sua leitura e autonomia de navegação.”(Figura 34). Os sujeitos 01, 02 e 04 e 06 não encontraram problemas de visualização, mas o sujeito 01 observou que a ampliação definida na página Inicial do Usuário não se manteve nessa página e o sujeito 06 acrescentou que essa formatação lembra o Facebook, com o bloco lateral cheio de opções para acessar. Já os

sujeitos 03 e 05 não comentaram nada sobre essa questão. Neste caso, as definições de acessibilidade não se mantiveram em todas as páginas e as informações contidas no bloco lateral esquerdo saíam da formatação quando era utilizada a ampliação A+.

Voltando ao problema dos contrastes, a questão 19 “*Modifique o contraste para azul e preto. O que ocorreu?*” (Figura 33), avalia os contrastes azul e preto. Todos os sujeitos encontraram problemas com esse contraste. O sujeito 02 comenta que o contraste azul (fundo) com preto (letra) piora a acessibilidade, pois os títulos se mantêm azul, ficando fundo e títulos na mesma cor. Para o sujeito 03 esse contraste não permitiu a navegação e o sujeito 04 acrescenta que o fundo azul com letras em preto não é bom, pois na verdade aparece como fundo azul e letras em amarelo. O sujeito 05 percebeu alguns textos em azul escuro e outros em preto. Considerou difícil de visualizar e o sujeito 06 fala que não utilizaria esse contraste e opinou que é muito ruim. Com isso, entende-se que o contraste azul e preto do bloco Acessibilidade não estava funcionando adequadamente.

A questão 20 “*Retorne o contraste para o padrão da página. Conseguiu?*” (Figura 28), reforça os problemas com o vocabulário utilizado e com os bugs do sistema que ocorrem. O sujeito 01 diz que não sabe o que significa a letra R, mas tentou retornar clicando sobre ele. Porém não ocorreu nada. O sujeito 02 clicou sobre o botão de contraste preto e amarelo. Como o contraste não voltou para o padrão, ele não soube dizer como fazer. Já o sujeito 03 clicou sobre o contraste de fundo azul com letra preta pensando que esse seria na verdade um contraste de fundo branco com letras em preto. Mas percebeu que não era após aparecer o fundo em azul, e as informações em amarelo e preto (indicação de bug do sistema). O sujeito 04 também não entendeu o que significa o R e clicou sobre ele, mas não aconteceu nada com a página. Ele teve que sair da página e fazer login novamente para poder voltar o contraste para a definição que ele queria. Tanto o sujeito 05 quanto o sujeito 06 tentaram mudar o contraste pelo botão do contraste que haviam selecionado, mas quando perceberam que não modificou nada, eles tentaram o botão do R, que também não retornou o contraste. O sujeito 05 comenta que teria procurado uma seta para voltar, mas não existe. O sujeito 06 explica que não há lógica, sendo que o lugar que ele clicou inicialmente deveria ser o mesmo lugar para voltar a ação. “*É como se tu entrasses por uma porta e saísse pela mesma porta.*” Depois que ele entendeu que o R era o Retorno do contraste, ele comenta também: “*Eu fiquei curioso, se*

isso aqui volta (referindo-se ao R), isso aqui em cima (apontando para o ícone de gravar as preferências)...eu achei que era alguma coisa para mandar imprimir ou alguma seta de voltar.” Consta-se que o ícone de voltar ao contraste padrão apresentou um bug do sistema no Tablet PC, pois ele foi testado no computador e não houve problema. Quanto ao vocabulário, o ícone R, para estes sujeitos não está relacionado ao termo voltar, inclusive fica claro que eles relacionam o voltar através do mesmo botão, como se fosse um botão de on-off.

O problema observado com o *feedback* das ações foi abordado através da questão 21 “*Abra um arquivo pdf do bloco central de conteúdos. O que ocorreu?*” (Figura 31). O sujeito 01 clicou sobre um arquivo pdf e percebeu que estava iniciando o seu download. Ele explica que para um usuário com a visão pior que a dele, é possível que não tivesse percebido a mensagem, pois tem a letra bem pequena, aparece rapidamente e estava na parte de baixo da tela. Além disso, ele já está acostumado a baixar arquivos pdf neste ambiente e sabe como funciona. O sujeito 02 não percebeu a mensagem e clicou várias vezes no arquivo pdf. Só depois de avisado que estava ocorrendo o download, ele percebeu a mensagem de download abaixo da tela. Ele critica explicando que, com a tela ampliada e a visão dele posicionada no centro da tela, dificilmente ele perceberia a mensagem e muito menos onde o arquivo está aberto. A solução, do ponto de vista dele, seria abrir o arquivo na mesma página. O sujeito 03 não conseguiu perceber o download sem utilizar o programa de voz. O sujeito 04 percebeu o download e comenta: “*Eu vi uma coisa aparecer aqui bem rápido e desaparecer. Talvez se eu abrir a página de downloads do navegador eu consiga saber se foi baixado ou não.*” O sujeito 05 clicou sobre o arquivo pdf diversas vezes e também não conseguiu entender o que havia ocorrido. O sujeito 06 comenta que os navegadores (Google Chrome, Mozilla Firefox e outros) posicionam o arquivo na barra inferior na página, então ele conclui que teria que estar lá. Porém ao averiguar, percebeu que não estava e explica que teria que verificar nos downloads. Com esta questão, observou-se que os sujeitos ficaram frustrados e inseguros quanto à ação ter ou não sido efetivada. Além disso, percebeu-se também que eles já estavam cansados e posicionados mais próximos à tela, dando a entender que estavam com dificuldades para enxergar. Eles questionaram porque a mensagem de *feedback* era abaixo do centro da tela, aparecia tão rapidamente e suas letras eram bem pequenas.

A falta de legenda para as imagens foi tratada na questão 22 “*Descreva a imagem no cabeçalho do bloco central de conteúdos. Existe alguma descrição desta imagem em texto?*” (Figura 44). Os sujeitos 01, 02, 03, 04, 05 e 06 não encontraram problemas para visualizar a imagem indicada. O sujeito 01 esclarece que uma imagem com muitos detalhes, sem legenda, fica complicado para entender, e o usuário 02 acrescenta que o ideal é que tivesse uma legenda abaixo da imagem em caixa alta ou com letras grandes para ser possível de ler quando ampliado. Os sujeitos 03 e 05 opinam da mesma forma que o sujeito 02. O sujeito 03 complementa sobre a possibilidade de ter um texto alternativo junto explicando do que se trata, e o sujeito 05 explica que as imagens apenas “estéticas” deveriam ser diferenciadas das que são importantes como informação. Nesse caso, as imagens apresentadas não tinham conotação educacional e foram inseridas pelo professor. Nesse caso não é obrigatório ter legenda explicativa.

Figura 44: Falta de legenda das imagens.



Na questão 23 “*Retorne à página Inicial do Usuário. Como você fez?*” (Figura 29), busca-se avaliar a acessibilidade do mapa de navegação (breadcrumb), o vocabulário utilizado nesse mapa e as alternativas de saída aparentes. O sujeito 01 foi direto para a breadcrumb, mas ficou em dúvida de como retornar, pois não tinha o nome da página que ele queria voltar. Ele clicou sobre o *link* Graduação e se deu conta que acabou indo para uma página com todos os cursos do Moodle Acadêmico. O sujeito 02 estava na página Mensagens e teve que escolher, na breadcrumb, entre os termos Página Inicial e Minha página inicial. Ele ficou em dúvida qual escolher e depois de tentar os dois caminhos, se deu conta que ambos vão para a mesma página, a página Inicial do Usuário. O sujeito 03 pediu para encerrar o teste naquele momento, pois estava cansado. Ele contribuiu com mais algumas falas, que serão expostas nas últimas duas questões. Os sujeitos 04, 05 e 06 escolheram clicar sobre a Página Inicial na

breadcrumb, pois não encontraram outra forma de voltar. Percebe-se que o mapa de navegação não estava vinculado às ações do usuário e sim à árvore do sistema, além disso, os termos utilizados não remetiam ao destino que aparentemente se propunham.

O problema relacionado ao *layout* das páginas foi abordado na questão 24 “*Indique onde entrar no seu perfil. Foi fácil encontrá-lo?*” (Figura 32). O sujeito 01 comenta que não foi fácil de achar, que parece muito escondido. Os sujeitos 02 e 04 já haviam visto antes quando fizeram uma varredura pela página em busca de outras informações. Mas o sujeito 04 esclarece que se ele não o soubesse não teria optado por esse local para procurar e sim o bloco lateral esquerdo. O sujeito 05 não encontrou sem o auxílio da pesquisadora. O sujeito 06 encontrou através do nome do usuário. Para esses sujeitos, as informações estavam em locais muito distantes fora do centro da tela e foi difícil a localização e o acesso.

Com relação às questões abertas de cunho empírico, a pergunta 25 “*Você tem mais alguma observação que considera relevante para este site?*” apresenta um compêndio das observações dos sujeitos:

- manter o mínimo de informações na página Inicial do Moodle.
- colocar recursos de acessibilidade na página Inicial do Moodle.
- fazer o login no Moodle e já entrar no ambiente com as preferências do usuário.
- garantir a eficácia da barra de acessibilidade sempre.
- ter a opção de contraste com fundo preto e letras brancas.
- manter um padrão de acessibilidade em toda a plataforma.
- ter a possibilidade de modificar as preferências da página livremente.
- manter o texto dentro da largura da tela na ampliação.
- possibilitar ao usuário ampliar as informações da página sem perder a diagramação.
- possibilitar a ampliação de todos os elementos da página.
- organizar as páginas em ícones com *links* de navegação, dentro de uma única coluna.
- manter os botões de *links* mais próximos da visão do usuário.
- ter um *menu* de acessibilidade com questões funcionais, contrastes, cores, tamanho de fonte, voz.

- fazer a barra lateral ser mais intuitiva, com o perfil do usuário, eventos, calendário, cursos, mensagens, etc.
- ser obrigatória a descrição nas imagens por voz ou legenda.
- testar a acessibilidade e o programa de voz em todos os pontos das páginas nos dispositivos móveis para ter certeza que funciona.

Já a questão 26 “*Indique as palavras abaixo que você considera adequadas para avaliar a forma como ocorreu a sua interação com o Moodle Acadêmico*”, buscou compreender os sentimentos resultantes dessa interação. Com isso, registrou os termos utilizados pelos sujeitos, através de uma *Tag Cloud*, que é um agrupamento de palavras com destaque para as mais citadas. Percebeu-se na Figura 45 que as palavras mais mencionadas pelos sujeitos da pesquisa: cansativo, frustrante, insatisfatório, não intuitivo; estão alinhadas às diversas experiências negativas que estes usuários tiveram com a navegação pelo cenário de uso em tão pouco tempo, considerando 1 a 1,5 horas de interação.

Figura 45: Tag Cloud de palavras.



Fonte: A autora.

Os resultados do Ensaio de Interação com *Thinking Aloud* são apresentados na Tabela de Diagnósticos (Quadro 42), sendo que as observações que, de alguma forma, sugerem dificuldades e problemas para os sujeitos da pesquisa, estão destacadas em vermelho.

As informações destacadas na Quadro 42, conduzem à certeza de que esse ambiente tem problemas que prejudicam a navegação dos usuários com BV, mesmo com a disponibilização das diversas ferramentas de acessibilidade observadas.

Nenhuma questão foi atendida plenamente pelos sujeitos. As questões que não indicaram claramente um problema, como é o caso da questão 18, que pede para os usuários verificarem se a coluna dos blocos está adequada para leitura e autonomia de navegação, ainda assim não atendeu às expectativas por conta das ferramentas de acessibilidade que causavam mudanças no *layout*.

Assim como a questão 22, sobre o entendimento de uma imagem sem legenda, que naquele momento não levou a nenhum prejuízo, mas em um contexto acadêmico poderia ter levado, uma vez que a dinâmica dos conteúdos é mais rápida e direta e a falta de legenda acarretaria em interpretações erradas da imagem.

Quadro 42: Tabela de Diagnósticos por Questão pelos Sujeitos da Pesquisa.

	Sujeito 01	Sujeito 02	Sujeito 03	Sujeito 04	Sujeito 05	Sujeito 06
1	Sim	Sim, mas por associação de cor.	Sim, mas por associação (viu uma letra e inferiu que fosse a palavra).	Não. Teve dificuldades e precisou de auxílio.	Sim, mas demorou.	Sim. Falou de o local ser central.
2	Sim	Não	Sim. Depois de muito tempo e ampliação.	Sim. Com ampliação.	Não	Sim. Falou do pouco contraste.
3	Sim. Com ampliação.	Sim. Com ampliação.	Não	Sim. Com ampliação.	Sim. Com ampliação e teve dificuldades.	Sim. Com ampliação.
4	Descreveu, mas precisou de ampliação máxima.	Descreveu, mas precisou de ampliação máxima.	Descreveu. Ampliação + Aproximação total da tela.	Descreveu, mas precisou de ampliação máxima.	Descreveu, mas precisou de ampliação máxima.	Descreveu, mas precisou de ampliação máxima.
5	Descreveu. Clicou para confirmar. Ficou com dúvida.	Descreveu. Clicou para confirmar. Ficou com dúvida.	Descreveu. Clicou para confirmar. Ficou com dúvida.	Descreveu. Clicou para confirmar. Ficou com dúvida.	Descreveu. Ficou com dúvida.	Descreveu. Clicou para confirmar. Ficou com dúvida.
6	Sugeriu voltar pelo browser (não viu que era outra aba). Notou o erro e voltou à página inicial.	Não encontrou. Ficou confuso com a nova aba e não conseguiu resolver o problema da volta.	Sugeriu voltar pelo browser (não viu que era outra aba). Notou o erro e voltou à página inicial.	Sugeriu voltar pelo browser. Viu que estava em outra página, e desistiu de voltar.	Sugeriu voltar pelo browser. Indicaram que estava em outra aba. Desistiu de voltar.	Procura por seta. Achou link de Sair. Teve medo de fazer logout. Procurou outra forma e só então viu a aba.
7	Não percebeu mudanças. Tentou outro idioma e também não mudou.	Não percebeu mudanças. Tentou outro idioma e também não mudou.	Não encontrou os links	Não percebeu mudanças. Comentou que o link não fazia sentido.	Encontrou, mas precisou de ampliação. Não percebeu mudanças ao clicar.	Encontrou, mas não entendeu a função dos links, não mudou nada na interface.
8	Indicou e clicou no termo errado. Teve problemas. Tentou outros links. A ampliação impediu de ver link importante na pg.	Indicou e clicou no termo correto. Comentou que só consegue fazer isso, pois conhece a plataforma.	Indicou e clicou no termo correto, mas teve bastante dificuldade.	Não respondeu a questão.	Indicou e clicou no termo errado. Precisou de mais ampliação que o máximo que tinha disponível.	Não respondeu a questão.
9	Indicou corretamente.	Indicou corretamente. Reclamou da letra ser fina e quase imperceptível.	Indicou corretamente. Somente por associação (ao perceber a letra A).	Indicou corretamente. Reclamou do pouco contraste.	Indicou corretamente. Reclamou da letra ser fina e quase imperceptível.	Indicou corretamente. Reclamou da letra ser fina e quase imperceptível.
10	Não.	Não.	Não.	Não.	Não.	Não.
11	Indicou que os botões sobrepõem os logotipos.	A tela fica em branco muito tempo durante as ampliações.	Não respondeu a questão.	Indicou que os botões sobrepõem os logotipos.	Usou a ampliação, mas não ficam ampliadas se usuário tira os dedos da tela, dificultando qualquer ação.	Ampliou manualmente, mas não consegue montar um modelo mental da página por ter que ampliar tudo.
12	Sim. Preencheu corretamente.	Sim. Preencheu corretamente.	Não conseguiu encontrar. Não preencheu.	Sim. Preencheu corretamente.	Sim, mas teve dificuldades.	Sim. Preencheu corretamente.
13	Ampliou o máximo possível. Testou outros contrastes. Preferiu o padrão.	Ampliou o máximo possível. Testou todos os contrastes, escolheu preto e amarelo.	Ampliou o máximo possível. Testou os contrastes, escolheu preto e amarelo pelo conforto visual.	Ampliou o máximo possível. Testou os contrastes escolheu o preto e amarelo. Deu Bug no sistema.	Ampliou o máximo possível. Usou o contraste padrão.	Ampliou o máximo possível. Escolheu contraste preto e amarelo. Considera o melhor para suas dificuldades.
14	Não entende o termo. Clicou sobre o link, Sumiram os ícones de ampliação e contrastes. Saiu do Moodle. Logou novamente. Escolheu seu contraste preferido.	Não entende o termo. Clicou sobre o link. Sumiram os ícones de ampliação e contrastes.	Clicou sobre o link, percebeu que sumiram os ícones de ampliação e contrastes.	Não entende o termo. Clicou sobre o link. Sumiram os ícones de ampliação e contrastes.	Não entende o termo. Clicou sobre o link. Sumiram os ícones de ampliação e contrastes.	Não entende o termo. Clicou sobre o link. Sumiram os ícones de ampliação e contrastes.
15	Não encontrou.	Não encontrou.	Não encontrou.	Não encontrou.	Não encontrou.	Não encontrou.
16	Não encontrou.	Não encontrou.	Não encontrou.	Não encontrou.	Não encontrou.	Não encontrou.
17	Selecionou corretamente.	Selecionou corretamente.	Selecionou corretamente.	Selecionou corretamente.	Não conseguiu. Selecionou Professor ao invés de curso.	Não conseguiu. Selecionou Professor ao invés de curso. Pensou que fosse um link só.
18	Estava adequado. Ampliação não se manteve entre as páginas.	Estava adequado.	Não comentou nada sobre a questão.	Estava adequado.	Não comentou nada sobre a questão.	Estava adequado.
19	Teve problemas com o contraste.	Teve problemas com o contraste. Alguns títulos ficam no azul como fundo e desaparecem.	Teve problemas com o contraste. Contraste não permite navegar na página.	Teve problemas com o contraste. A cor das letras não aparece como indicado	Teve problemas com o contraste. Considera ruim a visualização.	Teve problemas com o contraste. Não usaria e achou ruim.
20	Não conseguiu. Clicou sobre o contraste, mas nada ocorreu. Não entendeu o significado de R (Retorno).	Não conseguiu. Clicou em outro contraste, mas como não retornou ao padrão, desistiu da tarefa.	Não conseguiu. Clicou entre os diferentes contrastes, descobriu um bug no sistema.	Não conseguiu. Apertou no R mas nada aconteceu. Precisou logar-se para restabelecer seu contraste.	Não conseguiu. Clicou sobre o contraste, mas nada ocorreu. Não entendeu o significado de R (Retorno).	Não conseguiu. Clicou sobre o contraste, mas nada ocorreu. Não entendeu o significado de R. Tentou o voltar pelo browser.
21	Clicou e percebeu o download. Outros usuários com a visão pior teriam dificuldade, por causa das letras e do pouco tempo de aparição da mensagem.	Não percebeu o download e clicou várias vezes no link. Precisou de ajuda para entender o procedimento. Reclamou da mensagem não estar no centro da tela.	Não percebeu o download acontecendo e precisou do programa de voz para executar a ação.	Clicou e percebeu o download, por causa da visão periférica. Se queixou que teria que ir na página de downloads para abrir o arquivo.	Não percebeu que o download estava acontecendo e clicou várias vezes no link.	Clicou, mas tentou usar o indicativo do browser de downloads (uma barra com os itens baixados). Não encontrou. Ficou inseguro se tinha feito o download.
22	Visualizou a imagem indicada. Tem muitos detalhes e é difícil entender sem legendas.	Visualizou a imagem indicada. Sentiu falta da legenda.	Visualizou a imagem indicada.	Visualizou a imagem indicada.	Visualizou a imagem indicada. Acha que tem que diferenciar imagens estéticas das que são informações.	Visualizou a imagem indicada.
23	Tentou usar a breadcrumb. Mas não tinha a página que ele tinha estado antes.	Tentou usar a breadcrumb. Encontrou dois termos diferentes que levavam a mesma página, causando confusão.	Pedi para encerrar o teste, pois estava cansado.	Tentou usar a breadcrumb, mas acabou usando o termo “página inicial” por não encontrar o que procurava.	Tentou usar a breadcrumb. Acabou clicando no termo “página inicial”, mas não encontrou a página que procurava.	Tentou usar a breadcrumb, mas acabou clicando no termo “página inicial” por não saber por onde ir até a pg do usuário.
24	Não achou fácil de encontrar. Comentou que estava escondido.	Achou fácil. Tinha feito uma varredura anteriormente pela tela e só teve que localizá-lo novamente.	Não respondeu a questão.	Achou fácil. Tinha visto antes e só teve que localizar. Senão, teria procurado no bloco de informações à esquerda.	Não encontrou.	Encontrou a partir do nome do usuário.

Com base nos resultados apresentados foi possível elaborar o Guia de Diretrizes para Usuários com BV, levando em conta os Requisitos de Aceitação⁴², conforme se estipulou nos Procedimentos Metodológicos.

Assim, para que os usuários com BV consigam ter certeza do local que acessaram, é necessário fornecer destaque para os títulos principais da página. Além disso, indica-se que sejam disponibilizadas algumas ferramentas básicas de acessibilidade (ampliação, contraste preto&branco, lupa no cursor, etc) já na página inicial, independente de o usuário fazer seu *login* ou não. Desta forma, o usuário poderá navegar com mais tranquilidade e decidir quais os caminhos quer percorrer. E também indica-se que seja oferecida a opção de modificação da acessibilidade criada no Perfil do Usuário independente da página que esse usuário estiver acessando.

É necessário garantir que as ferramentas de acessibilidade adequem todos os elementos da página aos parâmetros estipulados pelo usuário, para que ele possa ter acesso a todos os conteúdos da página, assim como as pessoas que não são BV. Além disso, é importante favorecer a legibilidade dos *links* principais, utilizando tipografia sem serifa, em caixa alta e em negrito.

Para o usuário ter diferentes opções de acesso, e poder decidir qual é a melhor forma de navegar em momentos diversos, seja por ampliação ou por TAs que utilizam voz, é necessário prever a utilização de programas de voz em todas as páginas do site através de tags, e garantir que esses programas funcionem corretamente.

Recomenda-se que sejam simplificadas ao máximo as informações dispostas na página. Assim, o usuário terá menos possibilidades de interpretar errado ou de não entender o que está visualizando. E também, não ser repetitivo com os *links* na mesma página, para que o modelo mental desse usuário seja baseado em locais específicos para cada informação importante.

A fim de facilitar a navegação, sugere-se a criação de blocos de conteúdo e ferramentas em colunas limpas e organizadas, que se mantenham quando ampliadas. Visto que os termos

⁴² clareza nos seus objetivos, simplicidade das suas informações, rapidez em aprender como utilizá-la, facilidade em identificar as situações de uso e facilidade de aplicação

utilizados nem sempre são entendidos por esses usuários, indica-se que se utilizem termos de simples compreensão e clareza para os *links*.

Seria interessante fazer testes com os termos dos *links* principais com diferentes usuários, a fim de validar essas escolhas. Assim como é importante que sejam criados ícones com poucos detalhes, em alto contraste e sempre acompanhados de legenda apresentada em letra com tamanho médio. Cabe ressaltar que seria importante pensar em ícones que remetam à metáforas mais atuais, de acordo com a realidade desses usuários, em geral jovens.

Indica-se que o *menu* principal esteja no topo da página, uma vez que normalmente é o primeiro lugar em que se buscam a informação quando a tela é ampliada. Além disso, recomenda-se fornecer *links* simplificados dos *menus* de navegação mais acessados. E também é importante utilizar ícones para todos os esses *links*. Desta forma, se os ícones atendem os princípios descritos acima, o usuário consegue identificar rapidamente seu plano de navegação pelo site.

Os espaços em branco facilitam a adequação dos elementos na página quando o usuário precisa fazer uma ampliação. Porém, a utilização de muitos espaços em branco dificulta a busca pelas informações, uma vez que o usuário move a tela e perde facilmente o percurso da visão porque não encontra os pontos de localização próximos.

Outra recomendação que a ser observada é trabalhar sempre com alto contraste entre fundo da página e as informações, sejam elas *links*, indicações, formulários, entre outros. Com o uso de contrastes eficientes junto a outros fatores também contemplados, o usuário não dependeria tanto de ferramentas de acessibilidade.

Alguns dos problemas foram ocasionados pelo tamanho da fonte que, mesmo com a ampliação, era pequena demais. Com isso, indica-se que sejam utilizadas fontes com tamanho mínimo maior do que a utilizada normalmente.

Um dos fatores que auxiliou os sujeitos em determinada ação, foi o posicionamento central dos campos de preenchimento de *login* e com o texto numa fonte de bom tamanho. Mas a falta de um mapa de localização e de um mapa do site prejudicou a navegação desses usuários. Por isso, recomenda-se fornecer um mapa de localização e do site. Além disso, é

importante para que esse usuário se sinta seguro quanto às suas escolhas, ter opções eficientes de retornar à página anterior ou à ação anterior.

Se esse usuário comete algum erro, é importante fornecer-lhe uma mensagem de erro ou outras ações, no centro da página, com tamanho médio e com maior tempo de exposição, para que ele perceba o que ocorreu. Também observar a possibilidade de ampliação maior do que a ampliação que o dispositivo móvel fornece manualmente, para que ele não dependa das limitações do dispositivo.

No que diz respeito às ferramentas de acessibilidade, oferecer não só opções de contrastes prontos, mas a possibilidade de criar um contraste personalizado, de acordo com as necessidades ou preferências do usuário. E não cair no erro de utilizar nuances de cores. Indica-se utilizar cores puras ou com maior saturação.

É necessário que se coloque um elemento que indique Ajuda em um local de destaque no canto inferior esquerdo da página, pois foi o primeiro lugar que alguns dos sujeitos foram buscar esse termo. Assim como o Perfil do Usuário em local de destaque no canto superior direito, o Suporte ao Usuário em um local de destaque no rodapé da página e o formulário de “Busca” no topo da página junto aos *links* principais dos *menus* de navegação.

Recomenda-se que sejam oferecidos recursos de acessibilidade para preenchimento, dentro do Perfil do Usuário da UFRGS, com a possibilidade de salvar e garantir essas preferências em qualquer site da UFRGS, e não só ao Moodle Acadêmico. Além disso, oferecer a ampliação de texto fazendo a adequação necessária aos limites da tela, para que esse usuário só tenha que fazer uso da barra vertical para navegação.

Quanto às páginas abrirem em abas diferentes, indica-se que uma nova página abra na mesma aba, assim como um download. Com isso, esse usuário não vai ter problemas em retornar para a página anterior tanto pela seta do browser do navegador quanto pelos mapas de localização.

As imagens precisam ter descrição textual, mesmo as decorativas, mas dar prioridade para as instrucionais. Assim como, indica-se utilizar outra alternativa para a apresentação de tabelas, pois esse usuário dificilmente consegue obter o conceito geral de uma tabela, visualizando em pequenos pedaços.

Recomenda-se evitar a utilização de tabelas para compor o *layout* da página, e também manter o mesmo padrão de *layout* em todas as páginas, mesmo das páginas que são anteriores às páginas com o usuário *logado*. Além disso, sugere-se destacar as informações importantes com cores vibrantes ou sublinhando, prevendo uma hierarquia, e também destacar os textos indicando que são *links*.

No caso de utilizar uma janela pop-up, é importante informar ao usuário essa ação, através de som ou destaque, e organizar as informações textuais para visualização, por data da inserção mais recente e não pelas inserções iniciais. Em alguns momentos, os sujeitos tiveram que buscar informações recentes no final da página, tais como a lista dos cursos do aluno, que não apareciam dos mais recentes em diante.

A fim de facilitar a visualização dessas recomendações, foi criada um guia com as recomendações simplificadas e listadas como diretrizes ao lado das questões que levaram aos problemas observados (Quadro 43).

Quadro 43: Guia de Recomendações com foco nos Usuários com Baixa Visão

Questão Problema	Diretrizes
Q01	1. Fornecer destaque para o título da página
Q10	2. Apresentar ferramentas de acessibilidade na página inicial, antes de fazer log-in
Q13	3. Garantir que a acessibilidade escolhida pelo usuário modifique todos os elementos da página
Q03	4. Apresentar os links principais em tipografia sem serifa, caixa alta e negrito
Q25	5. Prever a utilização de programas de voz em todas as páginas do site através de tags
Q11 e Q25	6. Simplificar ao máximo as informações dispostas na página
Q07	7. Não ser repetitivo com os links.
Q18	8. Criar blocos de conteúdo em colunas organizadas e limpas
Q05 e Q14	9. Utilizar termos de simples compreensão e clareza para os links
Q04	10. Criar ícones atuais, com poucos detalhes, alto contraste e descrição textual de tamanho médio
Q01	11. Colocar no topo da página (cabeçalho) o menu principal
Q25	12. Oferecer ícones dos links mais acessados
Q11	13. Evitar espaços em branco no fundo
Q02	14. Trabalhar sempre com alto contraste
Q25	15. Fornecer links simplificados dos menus de navegação mais acessados
Q03	16. Utilizar fontes com tamanho mínimo maior do que a utilizada normalmente
Q12	17. Fornecer campos de preenchimento de log-in no centro da página e com texto médio
Q23	18. Fornecer mapa de localização
Q05	19. Fornecer mapa do site
Q23	20. Oferecer mecanismos de retornar a página anterior
Q21	21. Fornecer mensagens de erro e de outras ações, no centro da página e com maior tempo de exposição
Q08	22. Fornecer possibilidade de ampliação maior do que a ampliação que o dispositivo fornece manualmente
Q15	23. Oferecer opções de contrastes prontos e de criar um contraste personalizado
Q09	24. Utilizar cores puras ou com maior saturação
Q08	25. Colocar “Ajuda” em um local de destaque no canto inferior esquerdo da página
Q24	26. Colocar “Perfil do Usuário” em local de destaque no canto superior direito
Q07	27. Colocar “Suporte ao Usuário” em um local de destaque no rodapé da página
Q16	28. Oferecer um campo de “Busca” no topo da página junto aos links principais
Q25	29. Oferecer recursos de acessibilidade para preenchimento no Perfil do Usuário
Q25	30. Oferecer a ampliação de texto adequando-o ao tamanho da tela
Q25	31. Garantir que os programas de voz para navegação e leitura das tags funcionem corretamente
Q06	32. Garantir que uma nova página abra na mesma aba
Q21	33. Garantir que um download abra na mesma aba
Q22	34. Colocar descrição textual nas imagens instrucionais
Q11	35. Evitar tabelas para layouts
Q25	36. Utilizar outra alternativa para a apresentação de tabelas
Q20	37. Oferecer a opção de modificar a acessibilidade criada no Perfil do Usuário por página acessada
Q17	38. Criar destaque dos textos indicando que são links
Q17	39. Organizar as informações textuais por data de inserção
Q17	40. Destacar informações importantes com cores vibrantes ou sublinhando
Q17	41. Se for utilizar janela pop-up, informar através de som ou destaque
Q25	42. Manter o mesmo padrão em todas as páginas

4.3 ESTRUTURAÇÃO DA SISTEMÁTICA

Com o Guia de Diretrizes, realizou-se a última etapa da metodologia desta pesquisa. A técnica de Grupo Focal envolveu especialistas que avaliaram e estruturaram o Guia, com base nos Requisitos de Aceitação.

4.3.1 Grupo Focal com Prototipagem de Baixa-Precisão

Para a estruturação da sistemática, foi aplicada uma variação da técnica de Grupo Focal, denominada Mini Grupo Focal com especialistas em desenvolvimento de GUIs (Quadro 44). Eles puderam então, discutir e validar as diretrizes propostas resultantes do desenvolvimento da sistemática criada nessa pesquisa. Conforme visto no capítulo de Procedimentos Metodológicos, esse Mini Grupo Focal teve como objetivo, avaliar e ratificar um dos objetivos específicos desse trabalho, justamente o que fala sobre a corroboração das diretrizes levantadas como importantes na construção das interfaces.

Quadro 44: Especialistas do Mini Grupo Focal

Especialista 01	
Idade	33
Graduação	Multimídia Digital
Experiência	UX Designer – 13 anos em agências digitais e portal da Internet
Áreas de conhecimento	Design, User Experience, Acessibilidade, Usabilidade
Especialista 02	
Idade	42
Graduação	Desenho Industrial
Experiência	Servidora Publica/ estudante / especialista em acessibilidade digital
Áreas de conhecimento	Acessibilidade Digital, Design Gráfico, UX, UI, HCI, Ergonomia
Especialista 03	
Idade	39
Graduação	Engenharia Civil
Experiência	Programação web AVA, Elaboração de OAs, Docência
Áreas de conhecimento	Ambientes Virtuais de Aprendizagem, OAs, Learning Design
Especialista 04	
Idade	36
Graduação	Desenho Industrial - Programação Visual
Experiência	16 anos - Design para Web / Usabilidade e UX
Áreas de conhecimento	UX, Desenvolvimento de Produtos Digitais, Metodologias ágeis.
Especialista 05	
Idade	32
Graduação	Design Visual
Experiência	3 anos – Designer e Professor Substituto
Áreas de conhecimento	Design de informação, Softwares gráficos, Animação

O local onde os especialistas se encontraram foi em uma sala de reuniões do Departamento de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, ambiente esse sossegado, visto que o teste foi realizado no período de férias da instituição. O fato de ser um ambiente tranquilo também influencia no raciocínio dos participantes. A sala continha uma mesa central, com cadeiras para os especialistas poderem escolher onde sentar. Todo o processo foi moderado por uma pessoa neutra sobre o tema.

Além da mesa e cadeiras, o ambiente era refrigerado, sem janelas e possuía um telão, os Tablet PCs para consulta, papéis, canetas esferográficas e tinta para quadro, marcadores, um quadro branco e post its. O moderador ainda garantiu que todos os participantes estivessem confortáveis para o início do teste. Avisou que a conversa seria gravada e que eventualmente seriam tiradas fotografias do resultado do processo.

Em primeiro lugar, os participantes foram apresentados entre si e se explicou o propósito do Mini Grupo Focal. Comentou-se sobre a pesquisa e a sistemática a ser utilizada durante todo o processo de interação entre os participantes. As diretrizes e os requisitos de aceitação destas foram exibidos em um telão, assim como uma breve explanação do Moodle Acadêmico.

Aos participantes, foi explicada então a técnica de Prototipagem de Baixa-Precisão em Papel, uma vez que é uma técnica interativa, rápida e de baixo custo de produção, facilmente adaptável ao contexto dos usuários e também as especificidades do próprio teste (SANTA ROSA; MORAES, 2008). Esta técnica, além de facilitar a participação dentro do grupo, ajuda na verificação do entendimento do significado das diretrizes por parte dos especialistas e também auxilia na viabilidade de implementação e aplicação destas em outros contextos.

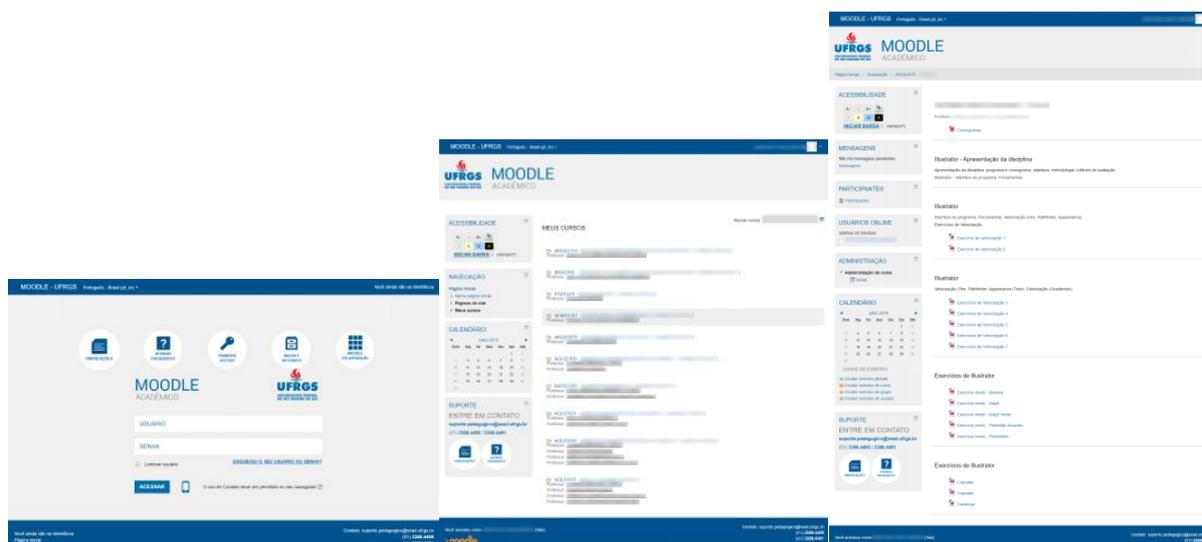
Os especialistas receberam uma cópia com as diretrizes para iniciarem as discussões. É importante reiterar que todas as diretrizes avaliadas no teste, foram consideradas de acordo com os Requisitos de Aceitação: clareza nos seus objetivos, simplicidade das suas informações, rapidez em aprender como utilizá-la, facilidade em identificar as situações de uso e facilidade de aplicação; importantes para o uso de diretrizes mais específicas de acessibilidade e usabilidade pelos desenvolvedores.

Para começar os testes, o Especialista 02 levantou do lugar e resolveu desenhar as interfaces a serem estudadas e estruturadas durante o teste no quadro, como meio para suas considerações.

Com isso, os outros especialistas viram a oportunidade de iniciarem as discussões sobre as diretrizes e as GUIs do Moodle Acadêmico.

O Especialista 02 determina que sejam analisadas três páginas: Inicial do Moodle, Inicial do Usuário e Principal do Curso, conforme Figura 46 que segue. Isso porque, de acordo com o Especialista 05 que tem um bom conhecimento da plataforma, pois já trabalhou na UFRGS, estas acima relacionadas são as páginas de estrutura básicas do Moodle. De acordo com esse especialista, as páginas do sistema seguem basicamente a mesma estrutura e a função delas depende do contexto, mas o *layout* tem poucas mudanças, seguindo um guia pré-estabelecido pelo designer da interface do mesmo. Portanto, justifica-se a decisão de utilizar somente as páginas que contém *layouts* diferenciados.

Figura 46: Inicial do Moodle, Inicial do Usuário e Principal do Curso.



O Especialista 05 também questiona se a análise será feita a partir dos elementos da interface. Nesse momento, o moderador relembra que existem as diretrizes e que é importante que, independente de como será feita a análise, elas sejam levadas em conta para o debate. Esse especialista pergunta sobre algumas características da interface, como contrastes das cores para deficientes. Todos os participantes exploram as GUIs para observar os contrastes.

O Especialista 03 comenta que é muito comum determinadas interfaces fazerem uso de imagens e ícones para enfatizar algum aspecto, sendo que esses elementos, em grande escala, podem causar problemas para a questão de acessibilidade.

O Especialista 03 esclarece que existem algumas particularidades relacionadas ao código que facilitam, aos programas leitores de telas, o entendimento da figura ou ícone (elementos de interface). Mas o Especialista 01, ao questionar a pesquisadora sobre o uso dessas TAs, fica ciente que na maioria dos casos, os usuários com BV preferem deixá-las como um último recurso de uso.

Algo importante a ser salientado é que, segundo o Especialista 03, atualmente, existe uma série de requisitos de codificação para as interfaces, e tecnologias emergentes que facilitam o uso geral para diversos dispositivos dos diversos códigos possíveis para um sistema ou programa. Hoje, por exemplo, pensa-se muito no recurso de responsividade, que é se pensar um código que responda a uma série de tamanhos de tela. Mesmo esse recurso sendo muito utilizado, ele não pensa nas especificidades relacionadas aos usuários com BV, somente na adaptação do conteúdo à tela.

Esse grifo é válido porque foi o primeiro item apontado pelos especialistas e vai de encontro com uma característica que seria importante para usuários com BV: o espaço em branco na tela. Os Especialistas 02, 03 e 04, ponderam que os espaços em branco são importantes quando se pensa em um *layout* equilibrado. E mesmo em termos de desenvolvimento, o espaço em branco auxilia no planejamento da responsividade. Nesse momento, uma solução que pense nos dois tipos de usuários pode ser uma boa resposta para estes casos, pois melhora a experiência dos usuários com BV sem complicar o desenvolvimento ou características de design.

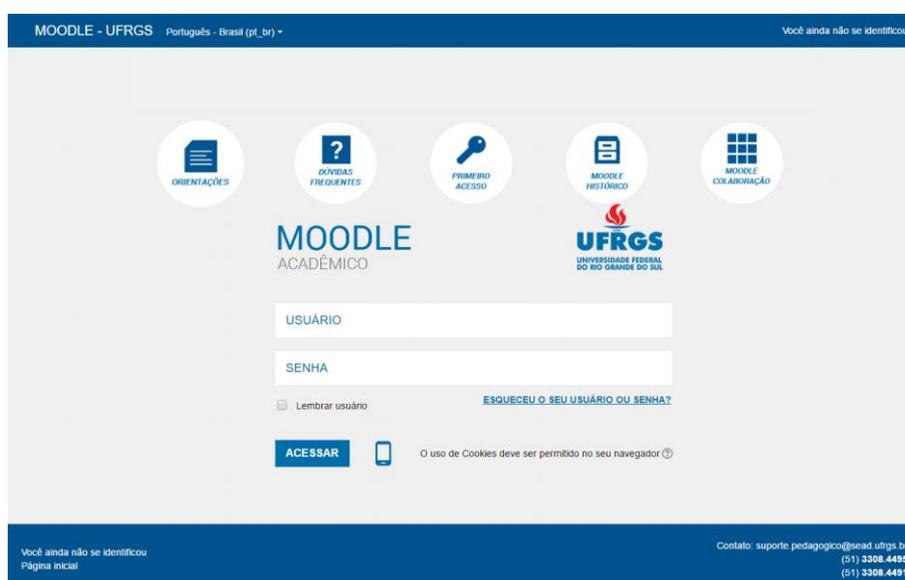
O Especialista 03 comenta que esta característica, em específico, pode vir contra a expectativa da "facilidade de aplicação", um dos requisitos de aceitação da diretriz. Ainda que tenha base para a sua construção, ela acaba interferindo em uma série de outras qualificações de desenvolvimento e design. O Especialista 04 lembra que simplesmente tirar os espaços em branco, deixa o trabalho de desenvolvimento muito complexo, pois, ao se pensar nos espaços, tem-se em conta que se pode aumentar ou diminuir o conteúdo das páginas.

Uma sugestão levantada é a possibilidade do uso de cores diferentes ou outra alternativa de design que possa solucionar isso, sem que incidam outros tipos de problemas cuja solução deixaria a interface com uma complexidade demasiada. Ou então o uso de elementos maiores

dentro da página, trabalhando com formatos de imagens cuja expansão não interfira na sua qualidade. O especialista 03 afirma que existe hoje uma premissa de trabalho para um aumento desses elementos em até duzentas vezes.

Os especialistas questionam a pesquisadora sobre o tamanho dos textos, de *menu*, largura de linha, número de características e imagens; e como os usuários com BV interagem com esses para que possam ter um melhor entendimento do uso. Mesmo GUIs dentro dos padrões W3C, tendem a ser complexas para estes usuários, tendo em vista as limitações e especificidades de cada uma das deficiências. Segundo a Figura 47, existem muitos espaços e pouco contraste de cores, além do uso de palavras totalmente com letras maiúsculas.

Figura 47: GUI Inicial do Moodle: espaçamento, cores e tipografia.



Nesse momento, as primeiras ideias para o desenvolvimento das melhorias com indicação das diretrizes, começam a aparecer.

O Especialista 01 questiona sobre o uso do painel de acessibilidade, mas este recurso não está presente na página Inicial do Moodle, o que inviabiliza o seu uso recorrente como ajuda aos usuários com BV já no início da navegação. Além disso, este especialista comenta que as ferramentas de acessibilidade poderiam aparecer em um primeiro momento dentro da interface de uso, justamente para alcançar estes usuários, guardando, para acessos futuros, a escolha feita pelo usuário.

Outro ponto que surge na conversa é o uso das palavras com as letras maiúsculas. A bibliografia de design e a literatura médica salientam que uso de letras maiúsculas prejudica a legibilidade. A pesquisadora foi questionada e comentou que muitos usuários com BV preferem letras em caixa alta (maiúsculas), pois facilita o entendimento das letras durante o processo. Informação esta confirmada pelos Especialista 02 e Especialista 04.

No entanto, é importante salientar que os usuários com outros tipos de deficiências podem ter dificuldades com esta escolha assim como os *softwares* de TA, que tendem a soletrar as palavras totalmente compostas por letras maiúsculas.

O Especialista 05 indica, nesse momento, os primeiros problemas relacionados com a hierarquia de informações da página. Uma série de requisitos importantes, relacionados ao design de informação, são tratados superficialmente e é evidente o descaso com os mapas mentais construídos, uma vez que as GUIs se apresentam de diversas formas (ora em três colunas, ora em duas colunas, com e sem contrastes adequados, entre outras).

Além disso, existe uma série de informações e *links* na primeira página que estão fora de contexto ou são desnecessárias aos usuários em geral, confundindo até mesmo usuários que tenham uma melhor acuidade visual.

Como as páginas não seguem um mapa mental padrão, a maioria dos elementos acabam sendo utilizados por associação, como cores, letras e posicionamentos, para ser possível identificar qual elemento da página o usuário está vendo naquele momento. Inclusive a escolha da família tipográfica parece não ser levada em consideração, pois dependendo da espessura, ainda que gigantesca na página, não é de fácil assimilação principalmente ao usuário com BV.

Outro aspecto levantado pelos especialistas é relacionado à Barra de Acessibilidade (ATbar) que está dentro da página do Moodle. Na Figura 48, apresenta-se como um elemento externo ao sistema. No decorrer do teste eles perceberam que a barra está inserida na GUI do Moodle, contém uma identidade visual diferente de qualquer outra relacionada à instituição ou ao sistema e encontra-se em uma língua diferente do português. O que prejudica o usuário na identificação das ferramentas, uma vez que ele não reconhece a unidade do ambiente, interferindo assim, nas decisões do usuário.

Figura 48: Barra de acessibilidade do Moodle.



O Especialista 02 comenta que é importante ressaltar aos desenvolvedores, que no momento da construção de qualquer GUI, não devem utilizar números absolutos no código e sim trabalhar com números relativos e porcentagem. Isto ajuda a evitar que, no momento em que o usuário aumenta ou diminui muito a resolução da tela, os elementos ficam perdidos dentro da interface, dificultando assim quem depende desse recurso para utilizar o sistema da página.

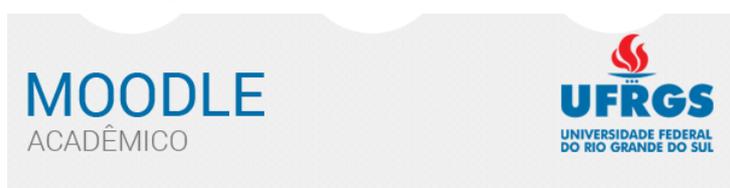
O Especialista 05 esclarece que é fundamental que somente informações realmente importantes estejam na primeira página. Por exemplo, o *link* para o Moodle Histórico não precisa estar na primeira página, menos ainda o Moodle Cooperação, pois tratam-se de *links* que não são importantes para o uso em geral. O Especialista 01 reitera que sempre que se pensa em *layout* de uma página, é importante pensar qual o objetivo do usuário em relação à página. Isso ajuda a identificar facilmente quais *links* manter e quais retirar ou até adaptar para a GUI.

Esses *links* podem facilmente ficar dentro da página Inicial do Usuário, sem prejudicar em nada o planejamento do design de informação da página. O Especialista 01 elenca que a primeira coisa a se pensar na página tem que ter relação com a acessibilidade básica e depois com tudo que tange os objetivos propostos com a página ou com o sistema.

Sobre o *layout* da GUI, as identidades visuais devem aparecer logo no início por uma questão de identificação e modelo mental das páginas. É importante levar em consideração que algumas marcas precisam de adaptação no posicionamento ou na apresentação, em diferentes situações. Por exemplo, ocorre uma discussão sobre a marca do Moodle Acadêmico, ser

utilizada horizontalmente, na largura da fonte. Após rápida pesquisa, descobre-se que a marca já não estava em conformidade com a marca padrão, ou mesmo parecida com a marca do sistema. Na Figura 49, mostra-se como a questão da marca é importante, pois ajuda o usuário na identificação rápida do sistema.

Figura 49: Marca do Moodle Acadêmico.



A sequência de leitura é um aspecto importante para a hierarquização dos conteúdos e ajuda também na escolha dos lugares de posicionamento dos elementos gerais mais importantes. De certa forma, alguns elementos não são relevantes para o usuário com visão considerada normal. Por exemplo, o mapa do site normalmente não é necessário para os usuários em geral, mas para usuários que não tem a possibilidade de ver a página como um todo, é bem importante.

Os campos do formulário são indicados pelo Especialista 04, como sendo importantes para a avaliação. Analisando a interface, se percebe que os rótulos “Usuário” e “Senha” dos formulários desaparecem assim que o usuário começa a digitar os dados. O problema é que para o usuário com BV, pode se tornar importante mantê-los.

O Especialista 01 comenta que atualmente, guias de recomendações, tais como o Material Design (Google), preveem formatos que sejam expansíveis ao mesmo tempo em que mantêm o rótulo. Mas o Especialista 02 comenta que o Material Design ainda tem problemas no item acessibilidade.

As sugestões dos especialistas para o assunto é deixar os rótulos fora do formulário, pois não há uma garantia de uso do Material Design. Na Figura 50, se evidenciam os problemas com os formatos atuais.

Em todos os momentos do teste, os especialistas consultam a folha contendo as diretrizes, para acompanhar melhor se a interface atinge ou não o que está sendo elencado como importante para a construção da interface.

Figura 50: Formulários de login da página inicial do Moodle.



O formulário de login do Moodle apresenta dois campos de entrada: 'USUÁRIO' e 'SENHA'. Abaixo dos campos, há uma opção 'Lembrar usuário' com uma caixa de seleção desativada. À direita, há um link azul que diz 'ESQUECEU O SEU USUÁRIO OU SENHA?'.

A próxima diretriz avaliada diz respeito às ferramentas de acessibilidade estarem sempre disponíveis aos usuários. O Especialista 02 indica o site www.brasil.gov.br, como exemplo na Figura 51, sendo possível encontrar ferramentas de acessibilidade já no cabeçalho, além das informações importantes tais como: navegação direta e reconhecimento da página.

Figura 51: Portal brasil.gov.br



Os Especialistas 01 e 04 comentam que poderia ser interessante manter algumas ferramentas de acessibilidade abertas, no que o Especialista 02 contrapõe, pois como tem experiência de desenvolvimento com sites governamentais, somente ter um *link* para as ferramentas de acessibilidade é mais importante do que manter poucas abertas.

Os especialistas ficam mais entusiasmados com as possibilidades de solução previstas pelo Guia de Diretrizes do W3C para acessibilidade. O Especialista 02 alude ao fato de que existe um padrão para deixar sob-responsabilidade do browser todo material que é planejado para ele. Se o browser aumentar ou diminuir, ou mesmo melhorar algum contraste, isso fica para um segundo plano no planejamento específico da página, pois o browser consegue cumprir bem este papel, sem carregar a máquina do usuário com mais códigos que não são importantes ou muito necessários.

Ainda que um usuário inexperiente tenha algum problema para o uso nessas condições, o princípio do W3C prevê que não deveria ser uma preocupação do desenvolvedor da página ou do sistema e sim, do desenvolvedor do browser. O Especialista 02 comenta que, em termos de

desenvolvimento, geralmente, o que é consagrado pelo browser certamente encontra-se melhor que na página ou em um sistema, pois esses últimos passam por menos testes.

Nesse momento, percebeu-se que os especialistas preferem montar as ideias em conjunto, discutindo-as uma a uma a partir das diretrizes, analisando também a interface, do que fazer separadamente. Uma vez que eles possuem diferentes experiências ou expertises, a conversa entre o grupo provou-se mais rica em soluções e troca de ideias, além de mostrar-se mais dinâmica e menos cansativa para eles.

Na leitura da diretriz que indica garantir que a acessibilidade escolhida pelo usuário modifique todos os elementos nas páginas, foi sugerida a mudança para os principais elementos. Não há como assegurar a mudança de todos os elementos, mas é importante certificar-se dos elementos que auxiliam o usuário com BV a atingir os objetivos com relação a navegação e escolhas de ação na página.

Existe uma preocupação dos especialistas com relação aos ícones, onde é percebida pouca aderência, tanto semântica como visual, deles com a ação as quais eles estão conectados. Por isso os especialistas encaram o uso desses ícones com certo receio. Isso porque, até mesmo eles, considerados usuários convencionais, tiveram dificuldade com a identificação e compreensão destes.

Nesse ínterim, é importante que o usuário entenda a ação que o ícone representa para poder decidir seus próximos passos na navegação. O que fica impossível quando ele se depara com um ícone que não tem fácil compreensão ou que não remete a algo do dia-a-dia dele.

A pesquisadora salienta, quando questionada pelos especialistas, que os usuários com BV só identificaram o *link* de primeiro acesso e ajuda. Já os especialistas só identificam as ações as quais eles estão acostumados a utilizar e, mesmo assim, só depois de clicar e ver a direção que são apontados.

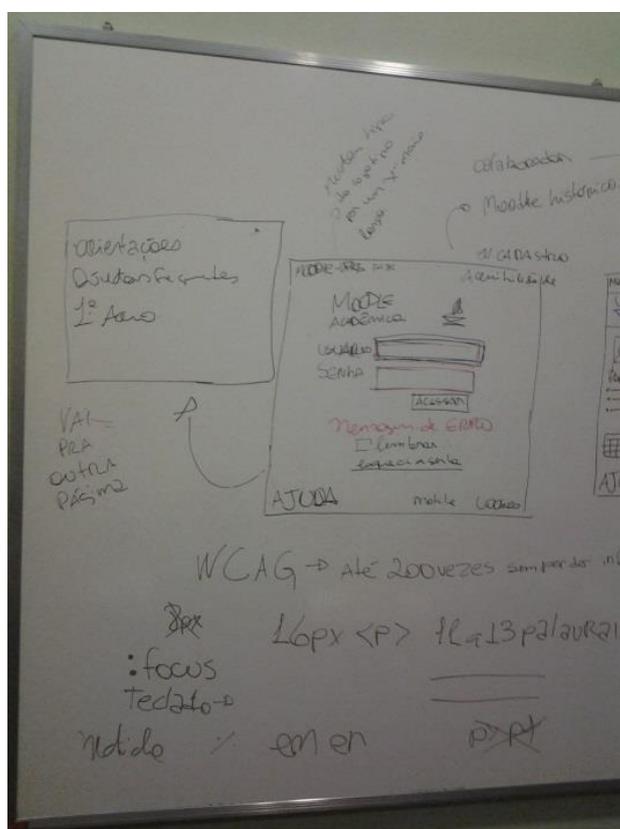
O Especialista 03 afirma que estão errados a começar pelo nome dado. A sugestão dos especialistas se confirma sobre a retirada dos *links* e ícones que causam confusão. O Moodle Histórico foi interpretado como um histórico do uso de ambientes virtuais da UFRGS, quando

na realidade sua função é para encontrar os cursos nos quais o usuário esteve matriculado e que não fazem parte da lista de cursos dos últimos dois a três anos.

O Especialista 02 comenta que pode ser importante para o Moodle Acadêmico da UFRGS uma revisão e mudança dos rótulos, pois trataria o problema da dificuldade de relacionar a ação a ser escolhida pelo usuário, com BV ou não, com o que de fato ele indica ou propõe.

Na Figura 52, aparece a proposta de como deve ficar a interface de *login* do usuário dentro do Moodle, validada pelos especialistas em GUI com base no Guia de Diretrizes.

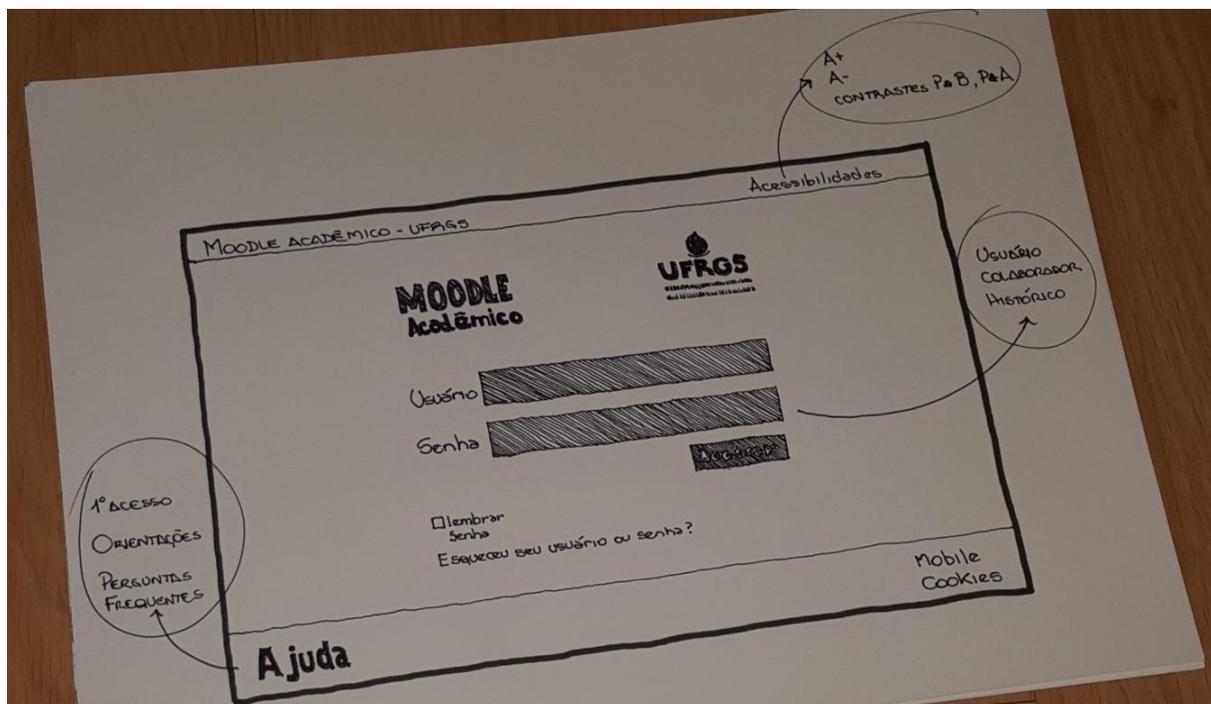
Figura 52: Wireframe da página Inicial do Moodle.



Com base nessas indicações foi feito, posteriormente, um sketch manual como protótipo, conforme Figura 53. Percebe-se que a página fica mais simplificada e detém somente as informações necessárias para que o usuário inicie uma navegação segura e acertada. Alguns *links* estão presentes na página Inicial do Usuário e outros estão no *link* Ajuda e Acessibilidade. O botão de *login* (Acessar) encontra-se junto aos formulários e as informações de ajuda no *login* logo abaixo, sempre no campo central da tela. Para a formulação deste

protótipo, houve a preocupação somente com a disposição dos elementos e não com a combinação das cores.

Figura 53: Protótipo da página Inicial do Moodle.



O Especialista 03 ressalta que as mensagens de erro são importantes principalmente para os usuários com BV que tendem a errar. Por questões de segurança, não se pode apontar a localização de um erro durante o *login*, se o erro for com o nome do usuário ou senha. Mas é importante apresentar um tipo de letra e contraste de cores destacados, do contrário o usuário não perceberá que está incorrendo em erro seguidamente. Ele ainda comenta que a escolha das fontes com X largo (fontes que não são condensadas) ajudam ao usuário perceber melhor as letras. E o próprio contraste das letras com o fundo ajuda o usuário a identificar melhor cada um dos rótulos.

A partir disso, o Especialista 05 questiona se não seria melhor uma página pop up com o erro apontado. Mas os outros especialistas comentam que o ideal é o erro aparecer junto ao formulário, para evitar que o usuário procure um *feedback* da ação em muitos lugares diferentes.

O Especialista 04 comenta que devido à conversa deles seguida pela avaliação das diretrizes, a página de *login* sofreu um importante processo de simplificação, e que cada página do sistema deve passar pelo mesmo processo para garantir que aconteça, de fato, essa simplificação. O propósito de o sistema ter um template com certo grau de padronização é para ajudar exatamente nesse critério de simplificação.

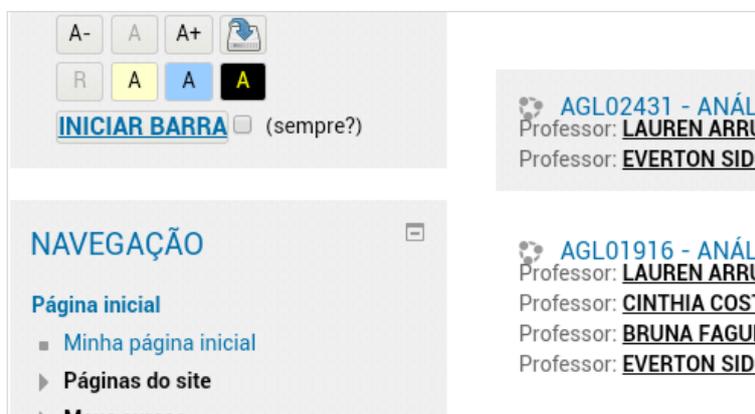
O Especialista 01 questiona sobre os *links* não terem um padrão. Alguns são sublinhados, outros não. Alguns têm negrito, outros não. Não existe um critério dentro do programa que possa ser utilizado, e isso é bem importante para qualquer usuário entender o funcionamento deste.

Na página Inicial do Moodle, fica claro o problema com os padrões de *links* que precisam ser revisados. Como exemplo, o *link* "ESQUECEU O SEU USUÁRIO OU SENHA?", na Figura 54, que utiliza palavras sublinhadas com letras maiúsculas, em comparação com o *link* "Página inicial", na Figura 55, que utiliza apenas a frase escrita; ou os *links* desta figura, que além de apresentarem cores diferentes sem critério aparente, também são ora sublinhados, ora em caixa alta ou em negrito.

Figura 54: Diferentes padrões de *links* - Inicial do Moodle.



Figura 55: Diferentes padrões de *links* - Inicial do Usuário.



Como essa diretriz está situada no final da lista, o Especialista 02 percebe que as diretrizes estão dispostas aleatoriamente no Guia. Com isso ele indica organizar a apresentação das diretrizes, utilizando algum critério de organização.

Desta forma, o Especialista 04 faz uma pequena legenda (Figura 56) na sua lista impressa, separando as diretrizes de acordo com as funções que cada desenvolvedor desempenha na execução do projeto.

A pesquisadora explica que as diretrizes haviam sido elencadas conforme as categorias funcionais dos elementos gerais que apresentaram problemas nos testes com os especialistas e com os sujeitos da pesquisa. Os especialistas sugerem então que sejam agrupados por conformação: diretrizes de design (de interface) e de desenvolvimento.

Para otimizar o tempo durante o teste, o Especialista 04 divide as diretrizes em dois grandes grupos acima mencionados: desenvolvimento em laranja e design em amarelo.

Com essa etapa, chega-se ao meio do processo de verificação das diretrizes. O Especialista 05 precisa deixar o teste, pois tem outro compromisso agendado. Os outros especialistas continuam com a validação das diretrizes no mesmo ritmo.

A diretriz que fala sobre a redundância de *links* é verificada. Nas bibliografias mais conhecidas de usabilidade muito é citada a importância da redundância de informações e *links* dentro do contexto da página. Ainda que possa causar alguma confusão, se for em uma GUI bem estruturada, é interessante manter essa redundância. Já em ambientes com muitas informações, os especialistas recomendam ater-se aos locais seguros, validados pela aprendizagem do usuário.

Figura 56: Diretrizes separadas por cores.

DIRETRIZES PROPOSTAS E RECOMENDADAS PARA BAIXA VISÃO NO TABLET

NR	Diretrizes Recomendadas
01	Fornecer destaque para o título da página
02	Apresentar ferramentas de acessibilidade na página inicial, antes de fazer log-in
03	Garantir que a acessibilidade escolhida pelo usuário modifique todos os elementos da página
04	Apresentar os links principais em tipografia sem serifa, caixa alta e negrito
05	Prever a utilização de programas de voz em todas as páginas do site através de tags
06	Simplificar ao máximo as informações dispostas na página
07	Não ser repetitivo com os links principais (ou de ação)
08	Criar blocos de conteúdo em colunas organizadas e limpas
09	Utilizar termos de simples compreensão e clareza para os links
10	Criar ícones atuais, com poucos detalhes, alto contraste e descrição textual de tamanho médio
11	Colocar no topo da página (cabeçalho) o menu principal
12	Oferecer ícones dos links mais acessados
13	Evitar espaços em branco no fundo
14	Trabalhar sempre com alto contraste
15	Fornecer links simplificados dos menus de navegação mais acessados
16	Utilizar fontes com tamanho mínimo maior do que a utilizada normalmente
17	Fornecer campos de preenchimento de log-in no centro da página e com texto médio
18	Fornecer mapa de localização
19	Fornecer mapa do site
20	Oferecer mecanismos de retornar a página anterior
21	Fornecer mensagens de erro e de outras ações, no centro da página e com maior tempo de exposição
22	Fornecer possibilidade de ampliação maior do que a ampliação que o dispositivo fornece manualmente
23	Oferecer opções de contrastes prontos e de criar um contraste personalizado
24	Utilizar cores puras ou com maior saturação
25	Colocar "Ajuda" em um local de destaque no canto inferior esquerdo da página
26	Colocar "Perfil do Usuário" em local de destaque no canto superior direito
27	Colocar "Suporte ao Usuário" em um local de destaque no rodapé da página
28	Oferecer um campo de "Busca" no topo da página junto aos links principais
29	Oferecer recursos de acessibilidade para preenchimento no Perfil do Usuário
30	Oferecer a ampliação de texto adequando-o ao tamanho da tela
31	Garantir que os programas de voz para navegação e leitura das tags funcionem corretamente
32	Garantir que uma nova página abra na mesma aba
33	Garantir que um download abra na mesma aba
34	Colocar descrição textual nas imagens instrucionais
35	Evitar tabelas para layouts
36	Utilizar outra alternativa para a apresentação de tabelas
37	Oferecer a opção de modificação da acessibilidade criada no Perfil do Usuário por página acessada
38	Criar destaque dos textos indicando que são links
39	Organizar as informações textuais por data de inserção
40	Destacar informações importantes
41	Se for utilizar janela pop-up, informar através de som ou destaque
42	Manter o mesmo padrão em todas as páginas
43	Oferecer recursos limitados

Handwritten notes and highlights:

- 04: caixa alta e negrito
- 05: TAGS
- 07: (ou de ação)
- 12: ícones dos links mais acessados
- 13: evitar espaços em branco no fundo
- 14: alto contraste
- 15: links simplificados dos menus de navegação mais acessados
- 16: tamanho mínimo maior do que a utilizada normalmente
- 18: mapa de localização
- 19: mapa do site
- 20: mecanismos de retornar a página anterior
- 21: mensagens de erro e de outras ações
- 22: possibilidade de ampliação maior do que a ampliação que o dispositivo fornece manualmente
- 23: opções de contrastes prontos e de criar um contraste personalizado
- 24: cores puras ou com maior saturação
- 25: "Ajuda" em um local de destaque no canto inferior esquerdo da página
- 26: "Perfil do Usuário" em local de destaque no canto superior direito
- 27: "Suporte ao Usuário" em um local de destaque no rodapé da página
- 28: campo de "Busca" no topo da página junto aos links principais
- 29: recursos de acessibilidade para preenchimento no Perfil do Usuário
- 30: ampliação de texto adequando-o ao tamanho da tela
- 32: nova página abra na mesma aba
- 33: download abra na mesma aba
- 34: descrição textual nas imagens instrucionais
- 35: evitar tabelas para layouts
- 36: outra alternativa para a apresentação de tabelas
- 37: opção de modificação da acessibilidade criada no Perfil do Usuário por página acessada
- 38: destaque dos textos indicando que são links
- 39: informações textuais por data de inserção
- 40: destacar informações importantes
- 41: janela pop-up, informar através de som ou destaque
- 42: manter o mesmo padrão em todas as páginas
- 43: recursos limitados

Design Interface

Recomendação de design

- tipografia - link
- cores
- arranjos

Recomendação Desenvolvimento

- alignment
- respon
- outros
- ordem cronológica
- sempre relativo
- tags
- possibilidade de edita

O Especialista 01 comenta que essa repetição é importante, mas somente nos links principais, pois muitos links duplicados podem causar confusão para os usuários, seja com ou sem BV. Foi questionado se eles conseguem interagir com o bloco de acessibilidade (Figura 57). Ela

menciona o fato de que estes usuários pouco entendem o uso de ferramentas mais complexas deste bloco.

Figura 57: Bloco de Acessibilidade.



O bloco de acessibilidade é bem importante para os usuários com BV. Deveria se pensar principalmente na eficácia do seu uso. Outro recurso oferecido pelo sistema que não funciona adequadamente no Tablet PC foi a barra de acessibilidade ATbar, presente em todas as páginas após o *login*. Além dos problemas citados anteriormente, a barra não funcionou em nenhuma das versões de Tablet PCs disponíveis para o uso dos especialistas.

O Especialista 01 comenta que depois que modifica o contraste da página, não encontra uma forma de voltar para o padrão de tela normal sem contraste, ao testar os disponibilizados no bloco de acessibilidade.

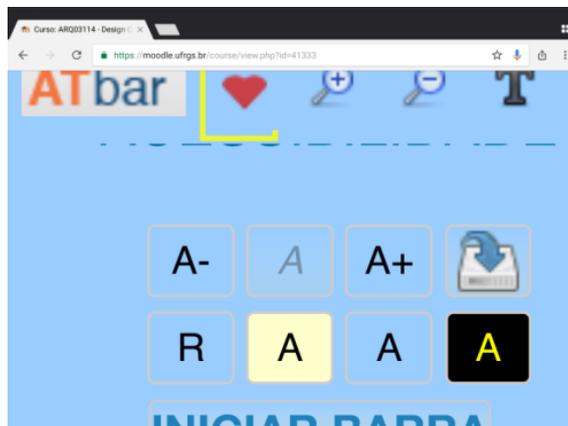
A pesquisadora indicou nesse momento que o botão R tinha essa função. Desta forma, os especialistas chegaram a conclusão que o botão R significa “Retorno”, pois nenhum outro botão parece levar a essa ação. Essa relação não existe naturalmente, pois este botão só foi escolhido devido à indicação.

Os especialistas tentaram voltar apertando nos botões de contraste que haviam selecionado e nada aconteceu na GUI. Eles comentam que os próprios contrastes sugeridos no bloco de acessibilidade tem pouca aderência com a maioria dos problemas relacionados com BV.

Outra vez, problemas relacionados com design de informação são percebidos pelos especialistas: rótulos que não correspondem a ações, dificuldade em explicitar conteúdos simples para os usuários, causando confusão dentro da interface com relação aos dados dos alunos, entre outras coisas.

A ATbar ainda causa problemas de visualização do conteúdo da página. Ela cobre elementos importantes, como o "Meu Perfil", conforme Figura 58.

Figura 58: Perfil do Usuário na tela Principal do Curso.



No contexto da página Inicial do Moodle, novamente a reestruturação da acessibilidade logo no início da página fica evidente. O Especialista 01 comenta que, quando o usuário faz o *login* e aprende alguns passos importantes, fica mais fácil de modificar alguns dos padrões nas páginas seguintes. Por isso, as marcas Moodle Acadêmico e UFRGS não precisam de tanto destaque, poderiam ser menores.

A sugestão dos especialistas é que elas permaneçam no canto superior, à esquerda, mas que se corrijam os problemas da ATbar ou coloquem-na em outro lugar com algum tipo de destaque. Com este problema solucionado, levando em conta os modelos mentais e o sentido de leitura destes usuários, facilitaria a navegação inicial e melhoraria a usabilidade das páginas para eles.

O Especialista 02 comenta que, em termos de design de informação, na página Inicial do Usuário, os códigos do curso, da disciplina e outros, situados antes do conteúdo procurado, pode causar algum tipo de estranheza aos usuários, inclusive aos que não tem BV. Ele é um código que pode aparecer, mas diz respeito ao sistema mais do que às informações para o usuário. Talvez seja necessário fazer uma análise da disposição destes elementos com o conteúdo.

A pesquisadora, nesse momento, alerta que o usuário com BV tem bastante dificuldade para navegar na página, pois precisa mover muito a tela para encontrar ferramentas para executar

determinadas ações, como por exemplo, a ação de sair do AVA. O Especialista 01 pergunta quais são os elementos que estão presentes no perfil, e porque ele precisaria permanecer do lado direito acima da página.

Ao olhar a página Perfil do Usuário, percebeu-se que é possível trabalhar de outra forma as informações que estão dispostas nessa página. O Especialista 01 sugere, nesse momento, o uso de um perfil parecido com o perfil do usuário no Facebook, que conforme a Figura 59, mantém estas informações do lado esquerdo da interface.

Figura 59: Imagem do perfil do Facebook.



O Especialista 01 sugere que todas as informações que são relevantes aos usuários e principalmente aos usuários com BV, ao invés de dispô-las em locais diferentes, o ideal é agrupá-las em um único lugar.

Se as informações mais importantes estiverem agrupadas, tendem a melhorar a ação de "visual scan" feito por esses usuários obrigatoriamente, incrementando a performance das suas ações. Nesse caso, até mesmo o comando "sair" ficaria em um lugar mais acessível, o que não impede de estar também do lado direito, como nos modelos mentais, tratados como redundâncias positivas de *links*, já comentados anteriormente.

O Especialista 02 pontua que sendo o perfil uma das primeiras páginas que o usuário tem contato, pode estabelecer ali todas as preferências relacionadas à acessibilidade,

possibilitando que ele salve ou modifique esse perfil facilmente, dependendo da página em que estiver navegando.

Os especialistas questionam a pesquisadora sobre qual a opinião desses usuários em relação aos blocos de ferramentas e informações que estão nas GUIs atualmente, e são informados de que isso não é uma preocupação dos usuários com BV, uma vez que estão mais interessados em otimizar os processos.

Os contrastes de cores é outro item discutido entre os especialistas e apontado como um dos temas que mais geram problemas na navegação das páginas, algo evidenciado na fala do Especialista 04, sobre a importância da escolha das cores. Junto à isso, o Especialista 02 informa que é necessário ter cuidado nas formatações dos textos no bloco de conteúdos dos cursos, no que o Especialista 03 comenta que os professores são os responsáveis por algumas das formatações que chegam ao usuário.

Nesse momento, começa uma discussão sobre a importância da barra de busca, pois facilitaria o contato dos usuários com qualquer conteúdo dentro da página ou do sistema com o qual o usuário está interagindo. A barra como está atualmente na página, possui pouco destaque de cor, dificultando aos usuários com BV o seu uso.

O Especialista 03 pede para ver se o Moodle tem os breadcrumbs⁴³ dentro de suas páginas e com isso, constatam que os breadcrumbs causam mais confusão aos usuários do que outros tipos de localização. Isso porque ao clicar em "graduação" o usuário vai para uma página que ele nunca navegou.

Outros problemas de usabilidade são vistos durante a navegação por breadcrumbs. Os caminhos mostram páginas nunca visitadas pelo usuário, mostrando na realidade, a árvore do sistema, coisa que não interessa ao usuário padrão da página, menos ainda ao usuário que precisa ser bem sucinto nas suas ações.

O Especialista 01 pergunta sobre a importância do calendário, o qual é respondido pelos outros especialistas mais acostumados com o ambiente, que o calendário é muito útil no

⁴³ caminhos dentro do sistema que auxiliam o usuário a entenderem a sua navegação

contexto de uso, pois os professores marcam as datas de entregas ou datas importantes, que ficam facilmente evidenciadas aos alunos.

Além disso, o próprio usuário pode interagir com o calendário, fazendo pontuações que sejam relevantes ao seu próprio contexto, como provas, reuniões ou pré-entregas de trabalhos agendados. Sendo assim, o calendário é necessário para quem faz uso corriqueiro do sistema.

Outros elementos do bloco esquerdo são elencados e avaliados quanto a sua importância para o desenvolvimento das ações dos usuários. O bloco de navegação, por exemplo, também tem problemas de usabilidade e necessita ser revisto, senão sublimado deste contexto.

Os especialistas afirmam também que, a maioria dos blocos destacados tem uma associação de ações muito generalizadas, prejudicando na escala de padronização e personalização do usuário, dificultando para os usuários em geral, dado que todos têm alguma preferência de uso do sistema.

Eles acrescentam que o próprio sistema tem soluções previstas nas regras de usabilidade e acessibilidade convencionais, tornando importante que em cada projeto os designers e desenvolvedores levem em conta a real necessidade em manter a regra ou se o projeto merece um tipo de estudo diferenciado. Nem todos os elementos da barra precisam ficar abertos o tempo todo para os usuários. Pode se constituir em um *link*, cujo resultado da escolha deste, seja a expansão do conteúdo que ele está escondendo.

O Especialista 01 comenta sobre a diretriz “Destacar informações importantes com cores vibrantes ou sublinhando” que, ao se pensar em design para Tablet PCs atualmente, tudo na GUI é clicável. Assim, os *links* deveriam ser projetados com outras lógicas de destaque além do sublinhado, pois essa é uma solução da internet 1.0, que acaba causando algum tipo de poluição desnecessária ao *layout*, prejudicando inclusive a navegação.

O Especialista 02 salienta que é interessante ter um cuidado relacionado aos textos sublinhados. Isso evita que o usuário possa entender errado alguma informação, dando mais peso a ela do que necessita, assim como evita problemas de ordem de navegação, tratando o sublinhado como algum tipo de elemento de ação, como um *link* que as vezes não é o caso.

O Especialista 04 levanta uma dúvida sobre a real necessidade de cada *link* ter um ícone. O Especialista 01 argumenta que é um recurso a ser repensado, pois não faz diferença para a navegação desse usuário. Além do mais, podem ter cores difíceis de contrastar ou detalhes que passem despercebidos. Somando a isso, o ícone sendo uma imagem, é mais uma preocupação para o desenvolvedor quando pensa no uso de TAs, tais como os comandos *alt* e *description*. Assim, os especialistas sugerem que seja revisada ou retirada a diretriz que recomenda “Oferecer ícones dos *links* mais acessados”.

Novamente apontado pelo Especialista 04, a diretriz “Evitar espaços em branco no fundo” causa discussão, porque, no entendimento deles, estes espaços são importantes para outros usuários e também para questões de desenvolvimento, como responsividade.

Percebe-se nesse momento, que os especialistas começam-se a ater-se a lista de diretrizes, muito mais que necessariamente a interface do Moodle. Como o Guia serve para balizar outros projetos futuramente, elas passam a ser analisadas também do ponto de vista geral, e não só em específico da interface do Moodle Acadêmico.

É sugerido que a frase sobre os espaços em branco seja trabalhada de outra forma, ou indicar trabalhar os elementos dentro da página. Assim, o Especialista 02 sugere que o termo “espaço em branco” seja trocado para “áreas vazias”.

O Especialista 02 comenta que é necessário ter cuidado inclusive com a escolha dos bullets (marcadores) para a composição de listas. O símbolo utilizado hoje, além de parecer uma marca, tem navegação individual ativada, o que é desnecessário, pois não leva o usuário a lugar algum, causando mais problemas ao já delicado sistema de arquitetura de informação da página. Um bullet mais simples, como uma seta com cores diferentes ou a substituição somente por espaço entre as frases, pode resolver o problema sem tirar o destaque que a informação requer.

Algumas informações também podem ser revistas. É oferecido acesso ao perfil do professor, a todo o momento que o usuário busca suas disciplinas. Indica-se que seja oferecido somente quando o aluno entra nas páginas da disciplina, evitando algum problema nas ações mais importantes dos alunos. Esse cuidado ajuda quanto à diretriz “Simplificar ao máximo as

informações dispostas na página”, principalmente no que diz respeito ao design de informação, facilitando também a navegação dentro do sistema.

A diretriz “Organizar as informações por data de inserção” salientada é que as informações deveriam ser acessadas sempre por ordem cronológica. Os cursos, dependendo da página que é acessada, são oferecidos sem uma ordem percebida. Assim como as mensagens dos usuários, que aparecem não em ordem de envio ou recebimento, mas em uma ordem aleatória. Esse cuidado ajuda o usuário com BV a diminuir o tempo de sua busca e as suas ações na navegação.

O Especialista 02 concorda com a diretriz “Manter o mesmo padrão em todas as páginas” e acrescenta que alguns dos problemas também residem no uso de diferentes famílias tipográficas. Um padrão de fontes ajuda ao usuário a se localizar dentro do sistema.

O Especialista 03 comenta também que essa diferenciação não é necessariamente sistêmica. Os professores tem um pequeno editor de texto podendo usar as fontes que acharem mais interessantes para o seu trabalho.

Sobre a diretriz “Trabalhar sempre com alto contraste”, o Especialista 04 sugere que o termo "alto contraste" seja revisto, pois para designers e desenvolvedores, esse jargão está necessariamente ligado a questão da acessibilidade. No lugar de pensar contrastes claros e diferenciados, os desenvolvedores pensam em telas com cores muito fortes (como o preto e amarelo). Nesse caso o uso de "contrastes evidentes" ou "contrastes claros" não engessa a criatividade dos profissionais e ainda faz com que eles tenham esse cuidado pensando nos usuários com BV.

Nesse contexto, é importante, também, observar as diversas soluções previstas para as GUIs que não levam em conta as especificidades do Tablet PC, diminuindo a qualidade das imagens apresentadas, causando o desaparecimento de elementos importantes, entre outros.

Cada dispositivo precisa ser exaustivamente testado para evitar que os usuários tenham problemas também com as ferramentas de zoom, tanto do browser como das TAs das quais eles queiram fazer uso. Um bom exemplo são *links* que são somente imagens, o que torna a navegação extremamente difícil para alguns tipos de BV.

Em se tratando da diretriz “Fornecer mapa de localização” é sugerido o uso do termo "migalha de pão" ou "breadcrumb". Esses termos são usuais entre os desenvolvedores, ressaltando que esta é uma característica importante a ser mantida dentro do sistema ou página. Quanto à diretriz “Fornecer mapa do site” é acrescentado pela pesquisadora que o usuário com BV não tem a facilidade em visualizar o todo de uma única vez. Para ele, a visualização sempre é por partes menores, por isso um mapa ajuda na localização. Por isso, o mapa do site é importante porque ele. Assim, essa diretriz é mantida sem discussões.

O Especialista 01 observa que algumas das diretrizes são sugestões em geral e outras diretrizes apontam para problemas encontrados na GUI. Para ele, é importante que ocorra a aproximação das diretrizes com os erros, evidenciando, com isso, as soluções para os erros através de novas diretrizes que possam ser aplicadas em qualquer GUI.

Sobre as diretrizes “Fornecer um mapa de localização” e “Oferecer mecanismos de retorno à página anterior”, o Especialista 03 diz que, mesmo que a ação seja parecida, elas se diferenciam no tamanho da volta que ela faz. Enquanto o back do browser mostra uma tela anterior, o breadcrumb pode levar o usuário a outras telas anteriormente navegadas, sem levar em consideração a ordem que foi feita pelo usuário.

Esse tipo de cuidado é importante pensando, por exemplo, que uma página de *login* funciona da seguinte forma: o usuário coloca os dados, esses dados vão a algum lugar não visível ao usuário (um banco, um sistema) e o retorno desta ação é a página inicial logada, se os dados estiverem corretos. Em uma volta convencional, o sistema tende a tentar voltar a essa "página banco" que nunca foi visível ao usuário, causando uma série de problemas.

O Especialista 01 questiona o uso do voltar, se é tratado como algo importante dentro das interfaces ou se o usuário com BV preferem usar o browser. A pesquisadora responde dizendo que, como geralmente o voltar do browser funciona, esse usuário tende a optar por essa alternativa. O maior problema está no tamanho da seta Voltar, pois é recorrente o usuário acabar apertando, por exemplo, na marca do Moodle, fazendo com que ele não retorne a tela anterior, mas vá para a página Inicial do Moodle. A solução da diretriz sobre oferecer mecanismos de retornar a página anterior se justifica plenamente. O usuário precisa ter

garantia de retornar à página anteriormente visitada e não necessariamente à página anterior do sistema.

As caixas relacionadas ao *feedback* das ações como *download*, erro, nova página; também foram consideradas um problema pelos especialistas. Como abre de repente, com cores do sistema e não necessariamente da interface, e com poucos recursos de contraste, acabam confundindo o usuário com BV, fazendo com que ele realize várias vezes a mesma ação, até entender que o conteúdo já foi copiado para o computador. A diretriz “Fornecer mensagens de erro e de outras ações, no centro da página e com maior tempo de exposição”, é considerada importante pelos especialistas, que acrescentam a necessidade de que essas janelas adicionais apareçam e sempre peçam algum tipo de confirmação do usuário, para evitar a multiplicação das ações.

Em se tratando da diretriz “Colocar descrição textual nas imagens instrucionais”, a discussão remete para a profusão de apresentações, personalizáveis a partir da vontade de cada professor. A sugestão do Especialista 01 é que se tenha um limite de conteúdo editável pelo professor. Manter um limite menor de fontes, formatações, tamanhos de imagens, entre outros; que podem ser controlados via front-end. Essa solução se baseia em contextos de portais de notícias, uma vez que diversos profissionais tem a possibilidade de inserir textos nas páginas, apesar de que o *layout* permanece sempre o mesmo (ou muito parecido). Para conteúdos muito específicos, pode se pensar em uma página exceção, mas o todo se mantém dentro de um mesmo padrão sempre. Pensando nas imagens instrucionais, os professores teriam a obrigatoriedade em preencher campos que especificam o conteúdo da imagem, tanto em texto apresentado quanto para leitor de texto.

Foi sugerido também que nos treinamentos dados aos professores, seja integrado um módulo que aborde o tema acessibilidade, conscientizando para a importância de criar conteúdos acessíveis, fazendo com que mais alunos sejam contemplados.

A diretriz “Oferecer opções de contrastes prontos e de criar um contraste personalizado”, assim como as outras que abordam a personalização da acessibilidade em geral, são consideradas com elogios entre os especialistas, uma vez que permite a uma gama muito grande de pessoas com dificuldades diversas criar seu próprio ambiente virtual. Para eles, com

um painel editável na página de *login*, o usuário consegue escolher as preferências, tornando a interface e todo o acesso aos recursos do Moodle, uma experiência positiva.

Por fim, as diretrizes relacionadas às construções de tabela “Evitar tabelas para *layouts*” e “Utilizar outra alternativa para a apresentação de tabelas”, os especialistas comentam que não têm ideia da forma como o usuário com BV lê uma tabela. Por outro lado, pensando em *softwares* de leitura de tela, o ideal seria criar tabelas de baixa complexidade, ao invés de não utilizá-las. Elas são importantes para alguns conteúdos e funcionam melhor que imagens, em diversos casos. Por isso sua simplificação seria um bom ajuste para que todos os usuários tenham acesso às informações nelas contidas.

Como fechamento, foi feita uma leitura de todas as diretrizes para conferir se adequavam aos Requisitos de Aceitação. O teste teve duração de duas horas, possibilitando aos especialistas validar as diretrizes, indicar ajustes em algumas que estavam com problemas na escrita e sugerir o acréscimo de outras consideradas importantes, principalmente para quem vai desenvolver posteriormente novas interfaces ou ajustar GUIs como o Moodle Acadêmico da UFRGS.

As mudanças apontadas pelos especialistas para o Moodle Acadêmico levaram em consideração a viabilidade técnica, apesar de que a construção de um protótipo como resultado ficou concentrado no modelo feito no quadro branco, com a interferência e ajuda de todos os especialistas envolvidos. No Quadro 45 e Quadro 46, pode ser visto a triangulação dos resultados da interação dos especialistas com as diretrizes.

Quadro 45: Triangulação dos Resultados com os Especialistas.

Diretriz	Especialista 01	Especialista 02	Especialista 03	Especialista 04	Especialista 05
1	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda - Indica cuidar os guias de marca e como adaptá-los
2	Concorda - Sugere inovação para perfil que resolve uma série de problemas	Concorda - Manter aparecendo em outras páginas	Concorda	Concorda	Concorda
3	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda
4	Concorda - Comenta que hoje toda a interface é clicável e acredita que seja necessária uma análise do contexto dos links (principalmente porque são tablets).	Concorda - Acredita que é preciso seguir os padrões e um bom estudo de fontes minimizaria o problema. Discorda das caixas altas	Não opinou sobre a diretriz	Concorda - Mesma opinião do especialista 1 e do especialista 2 sobre as caixas altas	Concorda - Mesma opinião do especialista 1
5	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda
6	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda
7	Discorda - Acredita que os links devem ser analisados caso a caso, pois sabe que links importantes funcionam bem principalmente com redundâncias	Discorda - Fez as mesmas ponderações do especialista 1	Discorda - Ponderou sobre repetições funcionarem dependendo da ação	Discorda - Concordou com o especialista 1	Não opinou sobre a diretriz
8	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda
9	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda
10	Concorda - Depende do contexto, acredita que pode até não ter ícones	Concorda - Sugere a retirada da palavra "atuais" da diretriz	Concorda - Mesmos motivos do especialista 1	Concorda - Mesmos motivos do especialista 1	Concorda
11	Concorda - Reforça a ideia do perfil conter um menu com as principais ações.	Concorda	Concorda	Concorda - Indica a possibilidade de um menu contextual inteligente	Concorda
12	Discorda - Argumenta sobre o problema relacionado a imagens e os conversores de cores da interface	Discorda - Comenta sobre o número de dados e labels a serem inseridos.	Discorda - Mesmos motivos do especialista 2	Discorda - Mesmos pontos dos especialistas 1 e 2	Discorda
13	Discorda - É importante em termos de layout e também desenvolvimento	Discorda - Sugere não usar o termo espaços vazios e sim áreas sem conteúdo, para evitar algum tipo de confusão na hora de desenvolver	Discorda - Concorda com o especialista 4	Discorda - Sugere trabalhar a disposição dos elementos	Não opinou sobre a diretriz
14	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda - Pede para trocar termo "altos contrastes" por "contrastos evidentes"	Não opinou sobre a diretriz
15	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda
16	Concorda	Concorda - Sugere uso de soluções para o desenvolvimento	Não opinou sobre a diretriz	Concorda - Mas indica tamanhos relativos ou facilidade no aumento das letras	Concorda - Sugere o mesmo que o especialista 2
17	Concorda - Lembra do Material Design (guia de desenvolvimento do Google) dá boas alternativas para formulários de login	Concorda - Discorda do especialista 1 Acredita que o guia não é bom para acessibilidade	Concorda	Concorda	Concorda
18	Concorda	Concorda - Sugere trocar nome para migalha de pão ou breadcrumb para facilitar o entendimento do desenvolvedor	Concorda - Salaria que é preciso um trabalho grande para não deixar a árvore do sistema aparecendo (que deve ser invisível)	Concorda	Não opinou sobre a diretriz
19	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda - Questiona sobre o real uso	Concorda
20	Concorda - Sugere que a volta seja sempre para a penúltima ação do usuário.	Concorda - Lembra que o browser sempre é mais utilizado nesses contextos por ser muito confiável	Concorda - Pondera sobre o uso dos breadcrumbs e também do back do browser	Concorda - Sugere trabalho especial com breadcrumbs, para ajudar na navegação	Não opinou sobre a diretriz
21	Concorda - Acredita que deva ser sempre contextualizada (perto do erro onde ocorre)	Concorda - Faz relação de cores e tipografia para melhorar a visualização	Concorda com o especialista 1	Concorda com o especialista 1	Não opinou sobre a diretriz
22	Concorda	Concorda e lembra de sempre manter tamanhos e imagens relativas	Concorda	Concorda	Concorda
23	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda	Não opinou sobre a diretriz
24	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda	Não opinou sobre a diretriz

Quadro 46: Continuação - Triangulação dos Resultados com os Especialistas.

Diretriz	Especialista 01	Especialista 02	Especialista 03	Especialista 04	Especialista 05
25	Concorda - Sugere a nova área do usuário para isso (perfil)	Concorda	Concorda	Concorda - Questiona sobre o suporte. Os especialista 2 e 3 explicam que são funções diferentes	Não opinou sobre a diretriz
26	Concorda - Sugere outro lugar, como no Facebook, para facilitar inclusive outros dados	Concorda - Comenta que poderia continuar onde está hoje desde que se melhore a barra de acessibilidade	Concorda - Comenta o problema com a barra de acessibilidade, que hoje dificulta a localização e gosta da ideia do especialista 1	Concorda - Gosta da ideia do especialista 1	Não opinou sobre a diretriz
27	Concorda	Concorda - Comenta que alguns links abertos poderiam facilmente estar dentro desta página	Concorda	Concorda	Não opinou sobre a diretriz
28	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda
29	Concorda - Sugere a manutenção deles nas páginas	Concorda - Sugere a manutenção deles ou uma padronização nas páginas	Concorda	Concorda	Não opinou sobre a diretriz
30	Concorda - Sugere que se tenha um aumento máximo até começar a quebrar o layout	Concorda - Sugere aumento máximo, sem esconder nenhum dos atributos da página	Concorda - Mesma opinião do especialista2	Concorda - Mesma opinião dos especialistas 1 e 2	Não opinou sobre a diretriz
31	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda	Não opinou sobre a diretriz
32	Concorda - É importante manter a escolha do usuário	Concorda	Concorda - Sugere colocar padrão e possibilidade de troca posterior para outro modelo	Concorda - Mesmo motivo do especialista 3	Não opinou sobre a diretriz.
33	Discorda - Prefere uma ação do usuário como concordar com o download	Concorda - Acredita que o usuário precisa de mais tempo para entender o que está fazendo	Discorda - Prefere a ação do usuário	Discorda - Prefere ação do usuário para manter o download	Não opinou sobre a diretriz
34	Concorda - Sugere que sempre seja colocada a descrição das imagens	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda
35	Concorda	Concorda - Acredita em que o termo tabelas complexas corresponda de uma forma melhor ao uso do recurso	Concorda - Mesma opinião do especialista 2	Concorda - Mesma opinião do especialista 2	Não opinou sobre o tema
36	Discorda - Pede para tirar (é muito parecida com a anterior, desnecessária)	Discorda	Discorda	Discorda - Sugere a retirada da diretriz	Não opinou sobre o tema
37	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda	Concorda
38	Discorda - Pediu a retirada, pois é duplicado com a número 15	Discorda - Pediu a retirada	Discorda - Pediu a retirada	Discorda - Pediu a retirada	Não opinou sobre o tema
39	Concorda	Concorda	Concorda - Sugere algum tipo de personalização do tema	Concorda	Não opinou sobre o tema
40	Concorda - Pediu nova redação da diretriz, sem a parte que explicita os detalhes de design	Concorda - Mesma opinião do especialista 1	Concorda - Mesma opinião do especialista 1	Concorda	Não opinou sobre o tema.
41	Concorda	Concorda - Pede que não se abra na mesma página	Concorda	Concorda - Comenta sobre a possibilidade de validar a ação que levou a abrir o popup	Não opinou sobre o tema
42	Concorda - Pede nova redação (padrão consistente)	Concorda - Indica manter padrões que sejam coerentes com o contexto da interface	Concorda - Mesma opinião do especialista 2	Concorda - Mesma opinião do especialista 1	Não opinou sobre o tema
43	Nova diretriz acrescentada falando sobre uma formatação limitada de textos para quem insere conteúdo nas páginas do sistema	Concorda - Comenta que os professores precisam ter liberdade de uso. Ideal fazer uma análise da necessidade antes de tirar a possibilidade de edição. Sugere treinamentos dos professores para essas novas diretrizes	Concorda - Mesma opinião do especialista 2 Acredita que sempre que tiverem oportunidade de modificar, devem fazer, sem pensar muito em como vai ficar o resultado	Concorda - Mesma opinião do especialista 1 sobre a limitação da edição e do especialista 2 sobre os cursos para professores	Não opinou sobre a diretriz

4.3.1.1 Análise dos Resultados do Grupo Focal

Depois de transcrever o teste e analisar a frequência de aparição das falas dos especialistas, o comportamento em relação às diretrizes sugeridas assim como as sugestões de mudanças e melhorias, foi possível identificar uma série de padrões relacionados ao teste.

Primeiro, os especialistas preferiram trabalhar em conjunto a trabalhar separadamente. As diretrizes e incongruências relacionadas à interface do Moodle foram amplamente debatidas por todos e os desenhos ficaram concentrados no quadro branco.

As folhas e post its ajudaram na comunicação de ideias e pequenos ajustes na interface que o Especialista 02 ficou responsável pelo desenho (por iniciativa do próprio). As folhas com as diretrizes listadas foram utilizadas para eles anotarem os ajustes.

O Especialista 03 recomendou, reiteradas vezes, sobre o uso dos requisitos de aceitação para validar as diretrizes sugeridas, isso porque os outros especialistas estavam muito motivados a modificar as páginas do Moodle Acadêmico.

As diretrizes validadas pelos especialistas, quanto aos requisitos de aceitação, foram apresentadas no Quadro 47 explicando as sugestões para mudanças estruturais das frases e troca de alguns termos de difícil interpretação para outros mais simples.

As sugestões feitas pelos especialistas foram acatadas e editadas nas diretrizes, conforme segue:

- A diretriz 03 foi redigida novamente com o texto "principais" substituindo o termo "todos", para que os requisitos de simplicidade e facilidade de aplicação estejam presentes.
- A diretriz 04 teve seu texto melhorado, porque quando se fala em Tablet PCs, todas as áreas da interface são clicáveis e precisam estar funcionando como tal. Assim, a nova redação fala que os *links* devem ter somente labels, justamente para que a simplicidade das informações e rapidez na aprendizagem seja conquistada.

Quadro 47: Validação das diretrizes - pelos Especialistas.

Diretrizes	Clareza nos objetivos	Simplicidade nas informações	Rapidez na aprendizagem	Facilidade em identificar situações de uso	Aplicação
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					

- A diretriz 07 diz para não repetir *links*, porém não exatamente todos, e sim os principais ou de ação, pois ajudam a moldar os modelos mentais e desse jeito atende aos critérios que envolvem clareza nos objetivos e facilidade de identificar situações de uso.
- Na diretriz 10, o ajuste foi devido ao entendimento do termo "atual". A sua retirada foi necessária para manter a clareza e a simplicidade da diretriz.
- Na diretriz 11, não é necessário que o *menu* seja sempre no topo, mas que ele seja contextual, principalmente para o requisito de identificação das situações de uso.
- A diretriz 12 foi retirada, pois acabaria duplicando *links* e precisaria das labels identificadoras, aumentando o risco de erros na hora da programação e não atendendo aos requisitos de aceitação.
- A diretriz 13 foi bastante discutida, pois entra em contradição com regras de design consagradas pelo uso e também vai de encontro a necessidades de programação. A sugestão é fazer uma nova redação para que todos os requisitos de aceitação sejam acertados.
- Na diretriz 14, foi trocado o termo "alto contraste" por “contraste evidente”, melhorando assim os requisitos de facilidade de identificação e aplicação.
- A diretriz 16, foi redigida de forma a melhorar o entendimento na facilidade de uso, para o desenvolvedor.
- Já na diretriz 18, foi sugerido substituir o termo mapa de localização, por migalha de pão ou breadcrumb, por ser um termo mais usual, facilitando o uso, o entendimento e melhorando a clareza dos objetivos.
- A diretriz 20 foi modificada para melhorar o entendimento da mesma com relação à clareza e a facilidade de uso. Essa mudança foi importante porque deixou claro que existe uma necessidade de acompanhar a ação do usuário, não a árvore do sistema.
- A diretriz 21, as mensagens de erro devem ser melhor localizadas, e também com um design diferenciado, atende os requisitos de clareza e de facilidade em identificar as situações.
- A diretriz 26 diz respeito ao perfil do usuário. Foi sugerido que o lugar seja contextualizado, ao invés de apontar um lugar fixo. Isso melhora a performance e a aceitação nos itens clareza e também facilidade em identificar as situações.

- Já a diretriz 30, tem relação direta com a usabilidade para os usuários com BV. Por isso a inclusão de uma quebra de design sem esconder o *layout*, melhorando os critérios de rapidez de aprendizagem e também da facilidade em identificar as situações de uso.
- A diretriz 32 foi redigida de forma a atender aos requisitos de clareza nos objetivos e facilidade em identificar as situações. É importante que os desenvolvedores estejam alinhados com essa situação escolhendo uma solução que seja rápida de se desenvolver. A diretriz 33 segue o mesmo padrão da diretriz 32, priorizando a clareza e a facilidade de uso.
- A diretriz 34 foi aprovada, pois serve para enfatizar a importância da clareza nos objetivos e também na facilidade na identificação.
- A diretriz 35, quanto ao uso das tabelas, foi um tema polêmico muito mais porque é um bom recurso a ser utilizado. É importante, no entanto, deixar evidente que seu uso complexo impede de alcançar os requisitos de aceitação, sendo necessário a sua simplificação.
- A diretriz 36 foi retirada, pois repete a 35, assim como a diretriz 38 repete a 1.
- A diretriz 40 foi editada para melhorar a clareza da informação.
- A diretriz 42 foi editada para melhorar a identificação da situação e aplicação.
- Foi acrescentada a diretriz 43, a fim de auxiliar na clareza dos objetivos, rapidez em aprender e facilidade de identificar as situações de uso e aplicação.

Os itens que não foram numerados nesta lista atingiram plenamente os requisitos de aceitação e não sofreram nenhum tipo de correção, seja de redação ou de estruturação. A maioria das diretrizes atingiu a todos os requisitos de aceitação. Mas ainda assim, é importante que elas sejam testadas em diferentes Tablet PCs para assegurar o funcionamento dos elementos gerais nas GUIs.

Em função do tempo de desenvolvimento e testes, no geral, a acessibilidade não é testada com usuários, mas a simples verificação delas nos dispositivos, levando em conta as diretrizes, fará com que a maioria dos aspectos relacionados a estas seja contemplada.

Por fim, os especialistas ainda sugeriram que a lista seja organizada pelas recomendações de desenvolvimento e de design. A categorização pode ser ainda mais detalhada, de acordo com os temas de cada uma das diretrizes, tais como: navegação, atributos de design, tipografia, entre outros. Ou pode ainda ser hierarquizado pela facilidade de desenvolvimento, pois tem recomendações mais fáceis de serem implementadas que outras, tais como: mudanças de fontes e cores são mais rápidas de serem implementadas que uma revisão de back-end para melhorar os breadcrumbs. Porém, isso não prejudica a apresentação das diretrizes e o entendimento para os desenvolvedores.

Conclui-se que, ainda que algumas das diretrizes apresentadas precisassem se adequar melhor aos requisitos de aceitação, elas atendem a todos os problemas levantados pelos usuários típicos e garantem a eficácia da acessibilidade nos projetos. Com esse objetivo em mente, as diretrizes propostas, validadas e reformuladas, estão apresentadas no Guia de Diretrizes da Quadro 48.

É importante ressaltar que algumas dessas diretrizes que garantem acessibilidade, precisarão de auxílio de outras ferramentas para serem implementadas. Por exemplo, a diretriz que fala sobre as áreas vazias dentro da página.

Os sujeitos da pesquisa foram categóricos ao criticarem a quantidade de áreas vazias dentro da página e o quanto isso afetava negativamente a navegação. Já os especialistas comentaram que, longe de atrapalhar, elas ajudam nos respiros necessários aos *layouts* carregados de informação e ainda tem função no desenvolvimento, pois auxiliam na questão da responsividade.

Nesse caso, a solução pode ser o uso de alguma ferramenta que mapeie a interface, ou ainda, algum recurso mais específico, que ajude aos usuários com BV, durante a sua interação.

No caso das diretrizes que conflitam com as soluções de design, é importante considerar primeiro o usuário e o uso que ele faz do sistema. Com isso em mente, é possível pensar em respostas específicas para cada tipo de interação, ajudando assim, tanto a navegação para as pessoas em geral, quanto para os usuários típicos.

Quadro 48: Guia de Diretrizes Validadas pelo Grupo Focal dos Especialistas.

Número	Recomendações de Design
01	Fornecer destaque para o título da página.
02	Apresentar ferramentas de acessibilidade na página inicial, antes de efetuar o login.
03	Apresentar os links principais, somente como labels.
04	Simplificar ao máximo as informações dispostas na página.
05	Não ser repetitivo com os links principais.
06	Criar blocos de conteúdo em colunas organizadas e limpas.
07	Utilizar termos de simples compreensão e clareza para os links.
08	Criar ícones com poucos detalhes, alto contraste e descrição textual de tamanho médio.
09	Fazer um menu contextual inteligente.
10	Trabalhar bem a disposição dos elementos, cuidando áreas vazias.
11	Trabalhar sempre com contrastes evidentes.
12	Fornecer links simplificados nos menus de navegação mais acessados.
13	Utilizar fontes com medidas relativas, que possam ser aumentadas facilmente.
14	Fornecer campos de preenchimentos de login no centro da página e label de tamanho médio.
15	Fornecer mensagens de erro e de outras ações, no centro da página e com maior tempo de exposição.
16	Utilizar cores puras ou com maior saturação.
17	Colocar o perfil do usuário junto ao menu contextualizado.
18	Oferecer um campo de “Busca” no topo da página ou junto aos links principais.
19	Evitar tabelas complexas.
20	Oferecer a opção de modificação da acessibilidade criada no perfil do usuário em cada página acessada.
21	Destacar informações importantes.
22	Manter o padrão das páginas consistentes (links, imagens, layouts).
23	Oferecer recursos limitados de edição dos elementos da página.
Número	Recomendações de Desenvolvimento
24	Garantir que a acessibilidade escolhida pelo usuário modifique os principais componentes da página.
25	Fornecer ao usuário breadcrumb ou algum tipo de navegação por árvore de links.
26	Fornecer sempre o mapa do site.
27	Oferecer mecanismos de retornar a última página visitada.
28	Fornecer possibilidade de ampliação maior do que o dispositivo fornece manualmente.
29	Oferecer opções de contrastes prontos e de criar contrastes personalizados.
30	Colocar o link de “Ajuda” em local de destaque na parte inferior esquerda da página.
31	Colocar o link de “Suporte ao Usuário” em local de destaque no rodapé da página.
32	Oferecer os recursos de acessibilidade em todas as páginas do sistema.
33	Oferecer ampliação de texto adequando-o ao tamanho da tela (pelo menos 200% até quebrar o layout).
34	Garantir que os programas de voz para navegação e leitura das tags funcionem corretamente.
35	Garantir que o padrão escolhido pelo usuário para abertura de novas páginas (na mesma aba ou não) seja respeitado.
36	Colocar confirmações em ações que requeiram pop-ups ou páginas auxiliares (como downloads).
37	Sempre colocar descrição textual nas imagens instrucionais.
39	Organizar as informações textuais por data de inserção.
40	Se for utilizar janela pop-up, informar através de som ou destaque.

As diretrizes propostas não são todas recomendações inéditas ou que exijam um desenvolvimento complexo. A maioria delas faz parte de um contexto que já existe há algum tempo, quando se objetiva desenvolver sistemas com Acessibilidade e Usabilidade. Mas cabe salientar que o ineditismo está na forma singular com que elas discorrem, estando agrupadas e

com adaptações nas falas, atendendo particularmente ao usuário com BV e de fácil entendimento e reconhecimento pelos desenvolvedores. Se elas forem seguidas e testadas corretamente, esse usuário terá mais garantias em realizar uma navegação sem problemas, atendendo os objetivos da sua interação com o sistema.

Através desta pesquisa, identificar as diretrizes que correspondem ao usuário com BV, conduziu os especialistas envolvidos a compreenderem os problemas decorrentes de desenvolvimento e design no sistema, e principalmente da importância dos testes destes, com os usuários típicos e em diferentes dispositivos.

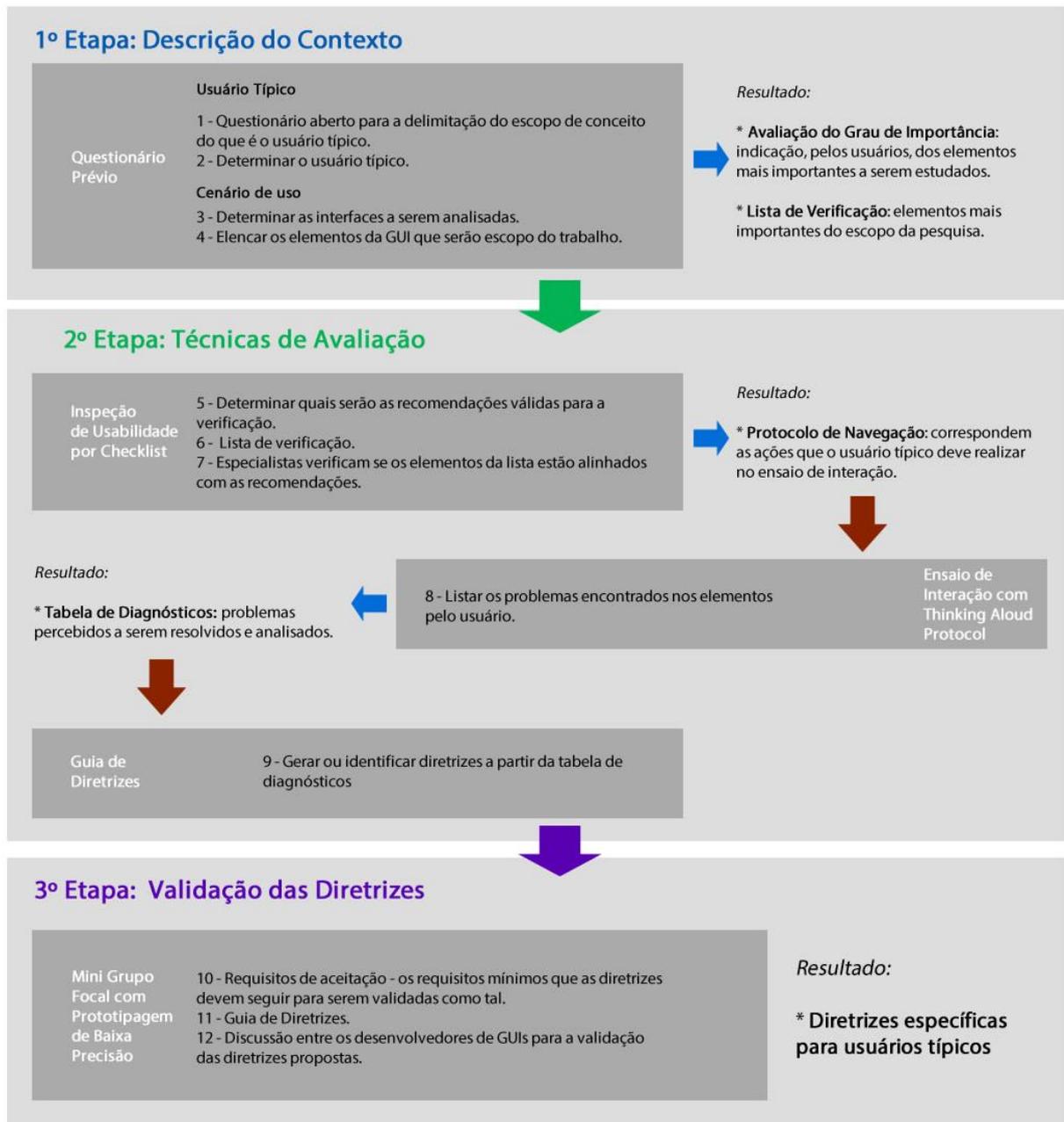
O Guia de Diretrizes voltada para o usuário com BV navegando no Tablet PC, busca auxiliar o desenvolvedor a ter clareza quanto às características comportamentais desse usuário, e contribuir para hierarquizar e organizar seus projetos de GUIs, otimizando seu tempo e garantindo uma experiência aprimorada para esse usuário.

5 ESTRUTURA DA SISTEMÁTICA

Neste capítulo, é apresentada a estrutura da sistemática validada nesta pesquisa. A sistemática apresentada no Quadro 49, tem como objetivo principal, gerar diretrizes em forma de guia, que possibilitem ao desenvolvedor, criar GUIs de qualquer ambiente virtual nos Tablet PCs voltadas para qualquer usuário típico que se determine, utilizando os requisitos de aceitação nesta construção. Com isso, é possível garantir a navegação sem obstáculos ou interferência dos elementos principais da GUI para esse usuário. São três as etapas do seu desdobramento: 1ª. Descrição do Contexto, 2ª. Técnicas de Avaliação e 3ª. Validação das Diretrizes.

Quadro 49: Etapas da Sistemática

SISTEMÁTICA PARA A CONSTRUÇÃO DE DIRETRIZES PARA USUÁRIOS TÍPICOS



5.1 DESCRIÇÃO DO CONTEXTO

Na 1ª etapa, o desenvolvedor precisa definir os personagens que englobam a interação entre o sistema e o usuário, no Tablet PC, tais como: público alvo, cenário de navegação que ele está projetando ou que pretende remodelar, e as limitações de projeto que precisa respeitar. Se essas informações forem claras na mente do desenvolvedor, ele terá como fornecer dados que abasteçam as técnicas de cada uma das três etapas da sistemática até resultar em um guia de diretrizes.

Após o fechamento deste objetivo, é necessário montar um questionário, aqui chamado de Questionário Prévio, a fim de serem formuladas questões relacionadas ao público alvo, compreendendo as características que determinam o perfil do usuário típico, e também questões relacionadas ao cenário de uso. Por exemplo: se o projeto é direcionado para jovens que praticam xadrez online, o desenvolvedor precisa perguntar: a idade; o grau de escolaridade; e se gosta de jogos digitais. Ele também precisa saber: se ele já jogou ou joga xadrez físico ou online; há quanto tempo pratica o jogo; com que frequência joga xadrez; se conhece e pode indicar algum site de jogo de xadrez online; como percebe a interação com os sites citados; qual desses tem maior preferência; quais os problemas percebidos; e se já utilizou no Tablet PC.

É interessante que o questionário seja respondido pelo máximo de pessoas que o desenvolvedor considera como possível público alvo. Indica-se que as respostas deste questionário sejam tabuladas de acordo com o objetivo de cada questão, a fim de se obter resultados que ajudem a definir um perfil de usuário típico a fim de selecionar as pessoas que atuarão como participantes dos testes; e indique qual dos sites utilizados, e indicados pelo usuário típico, será o cenário de uso da sistemática. Ainda utilizando o exemplo do jogo de xadrez, o desenvolvedor pode determinar que o seu usuário típico seja um jovem que costuma jogar xadrez físico e/ou online ao menos uma vez na semana, no mínimo há 1 ano e pode ou não ter experiência com jogo de xadrez no Tablet PC. Essas informações serão utilizadas pelo desenvolvedor para selecionar usuários típicos com esse perfil. Enquanto isso, as informações referentes aos sites de xadrez online, irão auxiliar a identificar os sites mais utilizados, os problemas que se repetem com a maioria dos usuários, as ações mais frequentes dos usuários, etc.

Neste momento, cabe ao desenvolvedor determinar quais as páginas do cenário de uso serão utilizadas durante os testes. Com essa definição, ele deverá reconhecer e listar os elementos gerais das interfaces gráficas do usuário (GUIs) de cada uma dessas páginas, a fim de criar uma Avaliação do Grau de Importância. Essa avaliação precisa conter as páginas do cenário de uso em colunas e os elementos gerais de cada página em linhas. Com a avaliação pronta, pede-se ao usuário típico que classifique os elementos gerais das páginas apresentadas no Tablet PC, por grau de importância de 0 à 5, sendo zero menos importante e 5 mais importante. Durante o teste, o desenvolvedor vai anotando as notas dadas pelo usuário. Com os dados obtidos de todos os usuários que participaram, ele faz a soma dos pontos dados para cada elemento, e determina um valor de corte para os elementos que não obtiveram a soma total acima deste valor. Assim, permanecem apenas os elementos considerados importantes para os próximos testes. O desenvolvedor posiciona todos esses elementos em uma lista denominada Lista de Verificação, a qual servirá para realizar o primeiro teste da 2ª etapa da sistemática.

5.2 TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO

Na 2ª etapa da sistemática, ocorrem as técnicas de avaliação Inspeção de Usabilidade por *Checklist* e Ensaio de Interação com *Thinking Aloud Protocol*.

A Inspeção de Usabilidade por *Checklist* é um teste realizado com no mínimo 03 especialistas de desenvolvimento de GUIs, para verificar se os elementos gerais que constam na Lista de Verificação apresentam, nas páginas do cenário de uso no Tablet PC, problemas de desempenho a partir das diretrizes existentes escolhidas pelo próprio desenvolvedor. É importante neste momento, apresentar o perfil do usuário típico, auxiliando os especialistas na realização do teste. Eles alinham cada problema observado ao elemento que corresponde e o relacionam à diretriz que não está sendo contemplada. Com os resultados dessa inspeção cria-se o Protocolo de Navegação, que corresponde às ações que o usuário típico deve realizar no Ensaio de Interação. Para formular esse protocolo, o desenvolvedor precisa pensar em ações que envolvam cada elemento que está com problemas e a diretriz correspondente a ele, conduzindo as ações do usuário aos elementos que apresentaram problemas e verificando se esses elementos realmente interferem na sua navegação.

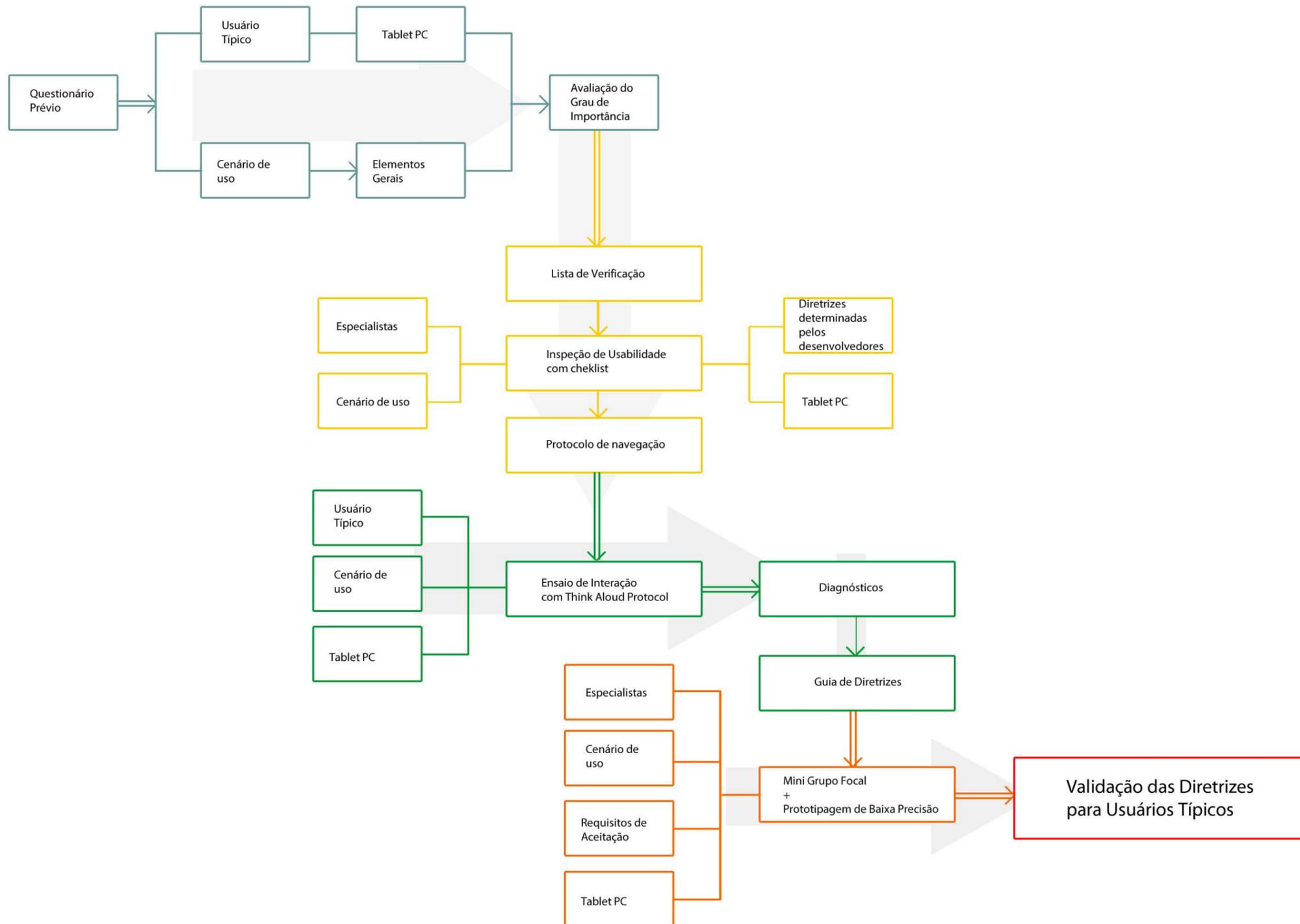
Com o Protocolo de Navegação pronto, pode-se iniciar o Ensaio de Interação com *Thinking Aloud Protocol* junto aos usuários típicos. Este teste deve ser realizado em um ambiente controlado, sem interferências em geral, e precisa contar com um Tablet PC com o cenário de uso aberto na tela. O desenvolvedor precisa indicar ao usuário as ações que deve realizar, registrando suas ações por gravação de áudio, anotações dos movimentos observados e outras mídias combinadas com o usuário. Após executar todas as ações, o desenvolvedor poderá listar os problemas encontrados pelos usuários na Tabela de Diagnóstico. Com base nessa tabela, ele irá indicar diretrizes existentes ou formular novas diretrizes para evitar a ocorrência dos problemas observados. Essas diretrizes correspondem ao Guia de Diretrizes voltadas para o seu Usuário Típico.

5.3 VALIDAÇÃO DAS DIRETRIZES

Para comprovar a eficácia desse Guia de Diretrizes, criou-se a 3ª etapa da sistemática. Nessa etapa, as técnicas Mini Grupo Focal e Prototipagem de Baixa-Precisão em Papel combinadas, possibilitam que cinco a seis especialistas avaliem cada uma das diretrizes propostas com base nos Requisitos de Aceitação: clareza nos seus objetivos, simplicidade das suas informações, rapidez em aprender como utilizá-la, facilidade em identificar as situações de uso e facilidade de aplicação. Neste teste, os especialistas são reunidos em um mesmo ambiente, com materiais de desenho disponíveis e o Tablet PC com o cenário de uso aberto na tela. O desenvolvedor apresenta o Guia de Diretrizes e os Requisitos de Aceitação aos especialistas, e explica como funciona o teste. Os especialistas discutem sobre cada diretriz, baseando-se na GUI disposta na tela e nos requisitos, podendo representar protótipos das páginas do cenário de uso baseados nessas recomendações, para o registro das discussões. Eles precisam indicar se cada uma destas diretrizes está adequada, se precisa ser reformulada ou retirada do Guia. Eles também podem querer incluir alguma nova diretriz que considerem importante para o fechamento do Guia.

Desta forma, o desenvolvedor terá garantia de que seu Guia de Diretrizes voltadas para o Usuário Típico que ele determinou, é qualificada para o projeto e implementação do sistema. Apresenta-se um diagrama sintetizado das etapas da sistemática (Figura 60).

Figura 60: Sistemática para o Desenvolvimento de Diretrizes no Design de GUIs voltadas ao Usuário Típico



6 CONCLUSÕES

6.1 RELEVÂNCIA PRÁTICA DA SISTEMÁTICA

Esta pesquisa enfoca a acessibilidade e a usabilidade nas GUIs dos Tablet PCs, tendo uma ampla diversidade de usuários típicos como protagonistas nesta interação para a inclusão digital. Junto a esta realidade, as tecnologias móveis vêm evoluindo e se disseminando cada vez mais entre um número inesgotável de perfis de usuários com características próprias, mas com objetivos em comum: conectividade, interatividade e mobilidade digital. Ter garantidos esses objetivos há muito tempo não é privilégio de alguns usuários, pois existe uma consciência global que está em constante evolução, através de grupos atentos aos avanços tecnológicos, que sugerem recomendações, fornecendo e estimulando a utilização de padrões para o desenvolvimento de sistemas com GUIs acessíveis.

Contudo, determinar quais as recomendações que melhor contemplam um usuário específico, é um processo desgastante e por vezes equivocado para o desenvolvedor. Além disso, muitas das diretrizes disponíveis requerem um conhecimento mais aprofundado sobre programação e desenvolvimento de sistema, uma vez que são elaboradas com termos de difícil interpretação, são complexas, demandam tempo de aprendizagem, não indicam as situações de uso ou não são fáceis de aplicar. Somando a essas dificuldades, encontram-se as possibilidades do desenvolvedor em decidir como empregá-las, por exemplo, através da implementação de uma diretriz em uma situação que não corresponde ao seu objetivo; ou da implementação de apenas uma parte dela.

Com base nestes fatos, foi inevitável questionar de que forma é possível contribuir, a fim de que as interfaces desenvolvidas para o Tablet PC possam melhorar a experiência do usuário, levando em conta suas características comportamentais únicas. Por conseguinte, através dessa pesquisa, foi proposta a criação e estruturação de uma sistemática que permita agrupar e conceber recomendações capazes de orientar os desenvolvedores, no incremento de interfaces voltadas para usuários típicos. E poderem, desta forma, navegar por meio do Tablet PC, com garantia e qualidade de acesso, assim como, com melhor usabilidade. Refletindo, também, diretamente na melhoria do processo de implementação de projetos pelo desenvolvedor.

Para tanto, foi necessário estabelecer alguns pontos que delimitassem a abrangência desta pesquisa, tornando-a possível de evoluir e alcançar os objetivos traçados no capítulo 1 - Introdução. Tendo o Tablet PC como tecnologia envolvida nesse contexto, optou-se pelo AVA como cenário de uso. Isso porque a EAD tem sido totalmente influenciada pela massificação dos dispositivos móveis, garantindo a portabilidade e conectividade desses ambientes, tornando o conhecimento mais participativo e as atividades mais diversificadas.

Existem muitas ações governamentais que têm difundido o uso do Tablet PC, para os AVAs, na EAD. Essa prospecção também aponta para o aumento dos problemas de navegação relatados pelos usuários. Como citado anteriormente, são inúmeros os perfis de usuários envolvidos nessa interação, e com isso, foi essencial especificar um usuário típico para dar fechamento a essa delimitação. Um dos dados impactantes que conduziu à definição desse usuário foi ter conhecimento de que 35 milhões de brasileiros são diagnosticados pessoas com BV. Ademais, essas pessoas tem um grande potencial para fazerem uso das novas tecnologias em prol de se qualificarem e de melhorarem a qualidade de vida, reforçando a escolha destas pessoas como usuários típicos para a pesquisa.

Diante disso, foram reforçados alguns conceitos necessários para alcançar os objetivos específicos e gerar conhecimentos para desenvolver a sistemática apresentada no capítulo 3. Lembrando que foi visto no capítulo 2.1, a GUI é considerada pelo usuário como o próprio sistema. É através dos elementos que a compõem, que o usuário consegue navegar em um ambiente repleto de códigos-fontes invisíveis a ele, e decide as ações que deseja executar. E assim como eles auxiliam nas ações do usuário, podem criar obstáculos que dificultam a navegação e ocasionam problemas que o levam a cometer erros. Os desenvolvedores geralmente atentam mais para a implementação de um sistema eficiente tecnicamente, do que para uma GUI com design pensado na experiência e que precisa ser testada com usuários reais ou em diferentes tecnologias.

Neste contexto, compreender os conceitos envolvidos nessa interação, tais como: o usuário com BV, as tecnologias móveis, a acessibilidade, e os ambientes virtuais de aprendizagem; foram determinantes para a ideação de uma sistemática que, uma vez realizada e validada, se transformaria na própria sistemática pretendida. Assim, iniciou-se os procedimentos da sistemática, sendo que foi necessário traçar o perfil desse usuário típico, para utilizá-lo como

sujeito da pesquisa. Isso ocorreu através de um questionário inicial feito com pessoas com BV, independentemente das limitações visuais dessas pessoas, levando em conta apenas a sua navegação nos AVAS, sem utilizarem TAs para cegos. Junto a isso, também foi possível indicar qual seria o cenário de uso dentre os AVAs, uma vez que os sujeitos da pesquisa iriam realizar todos os testes propostos neste ambiente. Cada uma das etapas da sistemática foi concretizada, e resultou em dados que alimentaram as outras etapas. Por exemplo, na etapa 1 (Descrição do Contexto), o Questionário Prévio resultou em dados que permitiu realizar uma avaliação, tendo os sujeitos da pesquisa indicando o grau de importância dos elementos gerais do Cenário de Uso, propiciando a Lista de Verificação que foi utilizada na etapa 2, na técnica Inspeção de Usabilidade por *Checklist*.

Na etapa 2 (Técnicas de Avaliação) a pesquisadora decidiu utilizar um pré-teste, solicitando a três especialistas que selecionassem as diretrizes indicadas para cada um dos elementos gerais. Com isso, a técnica Inspeção de Usabilidade por *CheckList* ficou mais dinâmica para os especialistas que iriam realizar esse teste, uma vez que eles só precisariam identificar os problemas e relacioná-los as diretrizes previamente selecionadas. O fechamento culminou na criação de um guia de quarenta diretrizes específicas para os usuários com BV.

Como desfecho dos Procedimentos Metodológicos, na etapa 3 (Validação das Diretrizes), o Guia de Diretrizes voltado para o usuário com BV foi avaliado e validado junto aos especialistas, através de um minigrupo focal, além de ter tido suas diretrizes aprovadas quanto aos requisitos de aceitação, importantes para o bom desempenho de quem as utilizam.

Portanto, a sistemática proposta e executada, atendeu aos propósitos dessa pesquisa e provou ser capaz de conceber um guia de diretrizes para o usuário típico definido pelo desenvolvedor, independente do cenário de uso estabelecido. Desta forma, considerando o amplo alcance e o ineditismo da sistemática proposta, conclui-se que as GUIs de um AVA e de outros ambientes Web, podem ser desenvolvidas pensando na melhoria da experiência do usuário típico navegando através do Tablet PC, uma vez que o desenvolvedor siga a um conjunto de recomendações que contemplam especificamente este usuário, que estas diretrizes sejam de fácil entendimento e aplicação, e que ele se atenha ao que essas diretrizes se propõem.

6.2 RELEVÂNCIA TEÓRICA DA SISTEMÁTICA

Como foi visto no capítulo 2.4 - Acessibilidade, diversos autores apresentaram guias de diretrizes e recomendações que objetivam a acessibilidade digital na Web. Entre elas, pôde-se conhecer os Guias de Diretrizes do grupo W3C: WCAG 2.0 e MWBP 1.0, ferramentas como a Accessibility Util, e os 7 Princípios do Design Universal.

Foi possível perceber que algumas dessas diretrizes, apesar de terem uma linguagem simples e clara, são difíceis de identificar para quais situações de uso são indicadas. Além disso, todas essas recomendações trazem consigo uma mesma característica que é, conforme foi visto anteriormente, contemplar a maior quantidade possível de usuários com limitações ou dificuldades, além dos usuários em geral. Nenhum desses grupos e pesquisadores fornece padrões de diretrizes estabelecidos para um único perfil de usuário, que resulte em uma GUI acessível plenamente para este usuário. Ou mesmo disponibiliza orientações de como o desenvolvedor pode ter liberdade de criar ou optar por estabelecer suas próprias diretrizes para seus usuários.

Com a realização desta pesquisa, foi possível, a partir da Sistemática criada, gerar um Guia de Diretrizes voltado apenas para o usuário com BV. Consequentemente permitindo que desenvolvedores se utilizem deste conhecimento e possam aplicá-lo sempre que pretenderem criar um sistema com qualidade de acesso e uso para este usuário especificamente. E também permitindo que esses mesmos desenvolvedores possam criar seus próprios Guias de Diretrizes utilizando a Sistemática com total liberdade de escolha quanto ao usuário típico, ao cenário de uso e às técnicas que fará uso para elencar as informações necessárias, importantes para o objetivo do seu projeto.

6.3 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

A partir do desenvolvimento desta pesquisa, através do convívio com os usuários com BV e com os especialistas, chegou-se a outras observações que são apresentadas como sugestões para trabalhos futuros.

Uma vez criada o **Guia de diretrizes para o design de GUIs no Tablet PC voltadas a usuários com BV**, propõe-se que seja utilizada para o desenvolvimento ou atualização de GUIs de AVAs e outros aplicativos pelos desenvolvedores. Permitindo, assim, que os usuários com BV possam se beneficiar dos resultados, validando esse Guia e auxiliando na divulgação destes conhecimentos entre os profissionais de áreas como Web-design e tecnologia da informação, entre outras. Além disso, sugere-se que, após implementar o sistema baseando-se no Guia de Diretrizes, o desenvolvedor avalie o grau de importância dos elementos para o usuário típico.

Cabe indicar também, que a sistemática seja realizada com foco em outros usuários típicos, assim como com outros cenários de uso. Essa iniciativa pode trazer benefícios tanto para usuários, como para desenvolvedores, uma vez que resulta em guias para outros desenvolvedores poderem se basear. Por último, sugere-se observar a possibilidade em criarem-se outras sistemáticas a partir desta ideia, que utilizem diferentes tecnologias digitais como meio de navegação, uma vez que as inovações tecnológicas são uma crescente constante no contexto mundial e se disseminam rapidamente entre as pessoas.

REFERÊNCIAS

ABOU-ZAHARA, S.; BREWER, J.; HENRY, S.L. Essential Components of Mobile Web Accessibility. **W4A2013 - 22nd International World Wide Web Conference**. Rio de Janeiro, 2013.

ACBR - Acessibilidade Brasil. **Acessando a Web. 2002**. Disponível em: <http://www.acessibilidadebrasil.org.br/versao_anterior/index.php?itemid=43>. Acesso em: 18 out. 2015.

AGNER, L. **Ergodesign e Arquitetura de Informação: Trabalhando com o Usuário**. 2ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2009.

AHMAD, M.S. et al. Comparison Between Android and iOS Operating System in Terms of Security. 8th CITA, Asia: **IEEE Potentials Journal**, 2013.

ALMEIDA, M.E.B. de; MORAN, J.M. **Integração das Tecnologias na Educação: Salto para o Futuro**. SEED: Secretaria da Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, 2005.

ALVARENGA, F.B.; DEDINI, F.G. **Metodologia de Projeto Aplicada ao Projeto de Produto para Pessoas com Necessidades em Disciplina do Curso de Graduação de Engenharia**. Brasília: COBENGE, 2004.

ALVARENGA, F.B. Uma Abordagem Metodológica para o Projeto de Produtos Inclusivos. **Tese (Doutorado)** - Universidade Estadual de Campinas. SP, 2006.

AMIRALIAN, M.L.T.M. **Sou Cego ou Enxergo? As Questões da Baixa Visão**. Educar, Curitiba: Ed.UFPR, 2004.

ANDRADE, A.L.L. **Usabilidade de Interfaces Web: Avaliação Heurística no Jornalismo on-line**. Rio de Janeiro: Ed. E-papers, 2007.

ANDROID. **What is Android? Developer Android**. Disponível em: <<http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>>. Acesso em: 02 mar. 2015.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Documento das Américas de Boas Práticas Clínicas**. Resolução 196/1996, do Conselho Nacional de Saúde e Resolução RDC

39/2008. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/home>>. Acesso em: 02 mar. 2015.

AOA, American Optometric Association. **What causes low vision?** 2010. Disponível em: <<http://www.aoa.org/patients-and-public/caring-for-your-vision/low-vision/what-causes-low-vision?sso=y>>. Acesso em: 09 set. 2008.

APPLE INC. Develop apps for Ipad. Disponível em: <<https://developer.apple.com/ipad/sdk/>>. Acesso em: 15 maio 2012.

APPLE INC. **Human Interface Guidelines**. California: Apple Computers Inc, 2005.

APPLE INC. **iPad in Education Results**. Sesame Workshop, 2014. Disponível em: <https://www.apple.com/education/docs/iPad_in_Education_Results.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2015.

ARNIM, D. et al. Guidelines for the Development and Improvement of Universal Access Systems for Blind Students. Universal Access in **HCI**, Part I, HCII: 2007.

BHASKAR, N.U. et al. Aspects of Content, Context and Adaptation Modeling in Mobile Learning Application Design. International Journal of Interactive Mobile Technologies, **iJIM**. vol.7, 2013.

BEIARD, J. **Princípios do Web Design Maravilhoso**. Rio de Janeiro: Ed. Alta Books, 2008.

BICAS, H.E.A. Acuidade visual: Medidas e notações. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**. São Paulo: Scielo, vol.65, n.3, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S00047492002000300019&script=sci_arttext&tlng=e> Acesso em: 09 set. 2008.

BITTAR, T.; AMRAL, L.; FORTES, R. AccessibilityUtil: A Tool for Sharing Experiences About Accessibility of Web Artifacts. **SIGDOC'11**. Italia: ACM, 2011.

BOURNE, R.R.A. et al. **Causes of Vision Loss Worldwide, 1990-2010**: a Systematic Analysis. The Lancet Glob Health, vol.1, 2013.

BRASIL, MD. Portaria Normativa para Avaliação da Incapacidade Decorrente de Doenças Especificadas em n.1174/MD, Decreto n.5201/2004.

- BRITAIN, S.; LIBER, O. **A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments**. University of Wales - Bangor, 2000.
- CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal: Métodos e Técnicas para Arquitetos e Urbanistas**. São Paulo: SENAC, 2007.
- CAPOVILLA, D.; HUBWIESER, P. **Teaching Spreadsheets to Visually-Impaired Students in an Environment Similar to a Mainstream Class**. Canterbury: ITiCSE, 2013.
- CARVALHO, J.O.F. de; DALTRINI, B.M. Interfaces de Sistemas para Computadores Voltadas para o Usuário. **Revista do Instituto de Informática da PUCCAMP**. n.1, Campinas: Instituto de Informática da PUC, 1994.
- CYBIS, W.; BETIOL, A.H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimento, Métodos e Aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.
- COOPER, A. **The inmates are running the asylum: Why high-tech products drive us crazy and how to restore the sanity**. Indianapolis: Sams, 1999.
- COOPER, A.; REIMANN, R.; CRONIN, D. **About Face 3: The Essentials of Interaction Design**. Indianapolis: Wiley Publishing Inc., 2007.
- COURSARIS, C.K.; KIM, D.J. A Meta-Analytical Review of Empirical Mobile Usability Studies. **Journal of Usability Studies - JUS**. May 2011.
- CROSSAN, A.; WILLIAMSON, J.; BREWSTER, S. Artex: Artificial Textures from Everyday Surfaces for Touchscreens. **Work-in-Progress**. Atlanta: CHI, 2010.
- CRUICKSHANK, W.M.; JOHNSON, G.O. **Educational of Exceptional Children and Youth**. 3ed. Prentice Hall, 1975.
- CRUZ, T.R. **Manual de Introdução ao Uso do Moodle para Professores e Tutores - parte 1**. Porto Alegre: PLAGEDER, Núcleo de EaD - UFRGS, 2009.
- DAN, M.B. **Communicating Design: Developing Website documentation for design and planning**. Berkeley: New Riders, 2007.
- DILLENBOURG, P. **Virtual Learning Environments: Building New Education Strategies for Schools**. University of Geneva. Genebra: EUN Conference, 2000.

DIX, A.; FINLAY, J., ABOWD, G.D.; BEALE, R. **Human-Computer Interaction**. 3ed, Edinburgh Gate: Person Prentice Hall, 2004.

DODNEY, P. **Does Inclusion of Visually impaired students work?:** What are the Pitfalls of Inclusion? Blind - Sehbehindert, 2011.

DONDIS, D.A. **Sintaxe da Linguagem Visual**. 3ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

DOURISH, P.; CHALMERS, M. Running Out of Space: Models of Information Navigation. In **Human Computer Interaction conference**. Glasgow: HCI, 1994.

DUARTE, C. **Alguns Elementos da Interface**. Disponível em: <www.avellarduarte.com.br/interfaces/alguns-elementos-da-interface>. Acesso em: 02 out. 2014.

EAD. **A Expansão do EAD (ensino a distância) no Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://www.ead.com.br/ead/expansao-ead-brasil.html>>. Acesso em: 17 ago. 2015.

EL-GLALY, Y.N. et al. **Touch-Screens are Not Tangible:** Fusing Tangible Interaction with Touch Glass in Readers for the Blind. Barcelona: TEI, 2013.

FAYE, E.E. **El Enfermo com Déficit Visual** – experiência clínica em adultos y niños. Barcelona: Editorial Científico – Médica; 1972.

FARINA, M.; PEREZ, C.; BASTOS, D. **Psicodinâmica das Cores em Comunicação**. 5ed. Revista e Ampliada. São Paulo: Ed. Edgar Blücher Ltda, 2006.

FRANCISCO, M.M.A.S. Contributos para uma Educação Online Inclusiva: Estudo Aplicado a Casos de Cegueira e Baixa Visão. **Dissertação** (Mestrado). Lisboa: CEEPE-Learning, 2008. Disponível em: <<http://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/1273>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

GALITZ, W.O. **The Essential Guide to User Interface Design:** an introduction to GUI Design Principles and Techniques. Indiana: Wiley Publishing Inc., 2007.

GIL, M. **Acessibilidade, Inclusão Social e Desenho Universal:** tudo a ver. 2006. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/martagil.php>>. Acesso em: 20 ago. 2008.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOOGLE INC. **Nexus 7 Guidebook**. 1ed. 2012.

GOODWIN, K. **Designing for the Digital Age: How to Create Human-Centered Products and Services**. Indianapolis: Wiley Publishing, 2009.

GUIMARÃES, L. **As Cores na Mídia: A Organização da Cor-Informação no Jornalismo**. São Paulo: Annablume, 2003.

HASSAN, M.H. e AL-SADI, J. A New Mobile Learning Adaptation Model. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, **iJIM**, vol.3, n.4, 2009.

HAYDEN, D.; YAN, Q.; BLACK, J. Note-Taker 3.0, An Assistive Technology Enabling Students who are Legally Blind to Take Notes in Class. **ASSETS'11**, Escócia: ACM, 2011.

HRIBAR, V.; PAWLUK, D.T.V. A Tactile-Thermal Display for Haptic Exploration of Virtual Paintings. **ASSETS'11**. Dundee, 2011.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: Resultados Gerais da Amostra**. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2012.

IFENTHALER, D.; SCHWEINBENZ, V. The Acceptance of Tablet-PCs in Classroom Instruction: The Teachers' Perspectives. **Computers in Human Behavior Journal. Elsevier**, vol.29, 2013.

ISMAIL, I. et al. Adoption of Mobile Learning Among Distance Education Students in Universiti Sains Malaysia. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, **iJIM**, vol.4, n.2, 2010.

ISO 9241 Part 11: Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on Usability. Draft International Standard ISO 9241-11, 1998.

IZZO, M.V. Universal Design for Learning: Enhancing Achievement of Students with Disabilities. **Procedia Computer Science**, DSAI, vol.14, 2012.

JEFFREIES, R. et al. User Interface Evaluation in the Real World: A Comparison of Four Techniques. In **Proc. Conf. Human Factors in Computing Systems - CHI**, ACM Press, 1991.

JONES, M.D.; HAMILTON, H.; PETMECKY, J. Mobile Phone Access to a Sign Language Dictionary. **ASSETS'15**. Lisboa: ACM, 2015.

JORDAN, P.W. **An Introduction to Usability**. London: Taylor & Francys, 2002.

- JOHNSON, S. **Cultura da Interface:** Como o Computador Transforma nossa Maneira de Criar e Comunicar. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 2001.
- KAKLANIS, N.; VOTIS, K.; TZOVARAS, D. A Mobile Interactive Maps Application for a Visually Impaired Audience. **W4A2013 - The Paciello Group Challenge**. Rio de Janeiro: Co-Located with the 22nd International World Wide Web Conference, 2013.
- KANE, S.K. et al. **Access Overlays:** Improving Non-Visual Access to Large Touch Screens for Blind Users. California/USA: UIST, 2011.
- KOUROUPETROGLOU, C. et al. Mainstream of Mobile Assistive Technology: Expert's Thoughts and Opinions. International Journal of Interactive Mobile Technologies, **IJIM**, Vol.6, Issue 1, 2012.
- LACERDA, D.P. et al. **Design Science Research:** Método de Pesquisa para a Engenharia de Produção. São Carlos: Gestão da Produção, vol.20, n.4, 2013.
- LAKATOS, E.M; MARCONI, M. de A. **Metodologia Científica**. 3ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2000.
- LECHETA, R.R. **Google Android:** aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK. São Paulo: Novatec, 2010.
- LEE, V.; SCHNEIDER, H.; SCHELL, R.. **Aplicações móveis:** arquitetura, projeto e desenvolvimento. Tradução: Amaury Bentes e Deborah Rudiger. São Paulo, 2005.
- LEITE, A. **Dois aplicativos gratuitos para estimulação na baixa visão**. 2013. Disponível em: <<http://www.reab.me/doi-aplicativos-gratuitos-para-estimulacao-na-baixa-visao-muitos-bons/>>. Acesso em: 11 dez. 2015.
- LENAR, S. et al. Problems And Decision In The Field Of Distance Education. **Procedia Social and Behavioral Sciences**. Elsevier Ltd., 2014.
- LIMA, N.M. de. Legislação Federal Básica na Área da Pessoa Portadora de Deficiência. Compilação - Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, Sistema Nacional de Informações sobre Deficiência, 2007.

- MADAN, V. **6 Reasons Tablets are ready for the classroom.** McGraw-Hill Higer Education eLabs. NY: Mashable Tech, 2011. Disponível em: <<http://mashable.com/2011/05/16/tablets-education/>>. Acesso em: 04 abr. 2012.
- MADAN, V. **The Digital Transformation of Education: A 21st Century Imperative.** McGraw-Hill Higer Education eLabs. NY: Mashable Tech, 2012. Disponível em: <http://www.huffingtonpost.com/vineet-madan/the-digital-transformatio_b_1457125.html>. Acesso em: 10 maio 2012.
- MANG, C.F.; WARDLEY, L.J. Effective Adoption of Tablets in Post-Secondary Education: Recommendations Based on a Trial of iPads in University Classes. **Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice**, vol.11, 2012.
- MÁRES, L. **Tablets in Education: Opportunities and Challenges in one-to-one Programs.** Red Latinoamericana Portales Educatives. 2012.
- MASSOF, R.W.; LIDOFF, L. **Issues in Low Vision Rehabilitation: Service Delivery, Policy and Funding.** 1999.
- MEC (Ministério da Educação e Cultura do Governo Brasileiro) Tecnologia na educação. 2015. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/34765>>. Acesso em: 17 ago. 2015.
- MEDDAUGH, J.J. **Cell Phone Accessibility: An Evaluation of Android 4.1 Jelly Bean Using the Nexus 7.** 2012. Disponível em: <<https://www.afb.org/afbpress/pub.asp?DocID=aw131004>>. Acesso em: 11 dez. 2015.
- MELO, A.M.; BARANAUSKAS, M.C. **Design para a Inclusão: Desafios e Proposta.** In: IHC 2006 – 19-22 de Novembro, Natal, RN, Brasil. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1298026&dl=ACM&coll=DL&CFID=93928208&CFTOKEN=50728396>>. Acesso em: 17 fev. 2012.
- MELO, A.M.; BARANAUSKAS, M.C.C.; BONILHA, F.F.G. Avaliação de Acessibilidade na Web com a Participação do Usuário: Um Estudo de Caso. **VI Simpósio sobre Fatores Humanos em Sistema Computacionais**, Curitiba: 2004.
- MILMAN, N.B. **Distance Education.** 2ed. International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, Elsevier Ltd., 2015.

- MIMS, C. **Samsung Windfall**: All of South Korea's Textbooks to Go Digital by 2015. Disponível em: <<https://www.technologyreview.com/s/424565/samsung-windfall-all-of-south-koreas-textbooks-to-go-digital-by-2015/>>. Acesso em: 08 set. 2011.
- MOFFATT, K.; MCGRENERE, J. Exploring Methods to Improve Pen-Based Menu Selection for Younger and Older Adults. Transactions on Accessible Computing - **TACCESS**. ACM, Vol.2, Issue 1, 2009.
- MOODLE. **Características do Moodle**. Disponível em: <https://docs.moodle.org/all/pt_br/Caracter%C3%ADsticas_do_Moodle#M.C3.B3dulo_Pesquisa_de_Opini.C3.A3o>. Acesso em: 30 jun. 2016.
- MOORE, J.L.; DEANE, C.D.; GALYEN, K. **e-Learning, Online Learning, and Distance Learning Environments**: Are They the Same? Internet and Higher Education. Elsevier Ltd., vol.14, 2011.
- MORAES, A. **Design e avaliação de interface**. Rio de Janeiro: IUSER, 2002.
- MORAES, A; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia**: Conceitos e Aplicações. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.
- MORAN, J. Integrar as Novas Tecnologias de Forma Inovadora. In **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 21ed. Papirus, 2013.
- MULLER, M.T. et al. **Methods & tools**: participatory heuristic evaluation. New York: ACM, vol.5, n.5, 1998.
- NIELSEN, J. **Usability Engineering**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1993.
- NIELSEN, J. **Connected Devices**: How We Use Tablets in the U.S. The Nielsen Company, 2011. Disponível em: <http://blog.nielsen.com/nielsenwire/online_mobile/connected-devices-how-we-use-tablets-in-the-u-s/>. Acesso em: 10 fev. 2012.
- NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na Web**: projetando Websites com qualidade. RJ: Ed. Elsevier, 2007.
- NISHIZAKI, D.M. **The Effects of Tablets on Learning**: Does Studying from a Tablet Computer Affect Student Learning Different Across Educational Levels. Claremont: CMC Senior Theses, 2015.

NOGUCHI, T.; FUKUSHIMA, Y.; YAIRI, I.E. **Evaluating Information Support System for Visually Impaired People with Mobile Touch Screens and Vibration**. Dundee: ASSETS, 2011.

NORMAN, D. **The Design of Everyday Things**. Currency. Reissue edition, 1990.

OLIVEIRA, D.H.D. de; et al. Prototipação de Interfaces de Aplicativos para Dispositivos Móveis: Estado da Arte e Desafios de IHC. **Proceedings IHC**. Cuiabá: IHC, 2012.

OU, Open University. History of the Open University. 2015. Disponível em: <<http://www.open.ac.uk/researchprojects/historyofou/>>. Acesso em: 17 ago. 2015.

PALADUGU, D.A.; WANG, Z.; LI, B. On Presenting Audio-Tactile Maps to Visually Impaired Users for Getting Directions. **Work-in-Progress**. Atlanta: CHI, 2010.

PANZAVOLTA, S.; LOTTI, P.; ENGELHARDT, K. Tablet Computers and Learners with Special Needs. Report n.3. SENnet Project Thematic - **EUN Partnership** - AISBL, 2014.

PARK, H.W.; HOWARD, A. Providing Tablets as Collaborative Task Workspace for Human-Robot Interaction. **Proceedings HRI**, 2013.

PASCHOAL, C.L.L. Educação visual. Instituto Benjamin Constant, Área da Deficiência Visual. **Dissertação** (Mestrado) - Rio de Janeiro, 1993.

PEDROSA, I. **O Universo da Cor**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2008.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de Interação: além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

QUEK, F.; OLIVEIRA, F. **Enabling the Blind to See Gestures**. ACM, vol.20, n.1, 2013.

QUEVEDO, S.R.P. de; ULBRICHT, V.R. Estudo Comparativo das Plataformas de Ensino-Aprendizagem. **16º Congresso Internacional ABED de EAD**. São Paulo: ABED, 2010.

REBELO, I.B. **Interação e Avaliação**. Brasília: 2009. Disponível em: <<https://irlabr.wordpress.com/>>. Acesso em: 02 nov. 2014.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. 3ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1999.

- ROBINSON, G. **Why Tablets are a Key Learning Tool in Special Education**. 2014. Disponível em: <<http://tabtimes.com/why-tablets-are-key-learning-tool-special-education-15013/>>. Acesso em: 11 dez. 2015.
- ROCHA, H.V. da; BARANAUSKAS, M.C.C. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador**. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2003.
- ROCHADEL, W. et al. Utilization of Remote Experimentation in Mobile Devices for Education. *International Journal of Interactive Mobile Technologies, iJIM*, vol.6, 2012.
- ROMER, R. **iOS ou Android: Quem Ganha na Acessibilidade?** 2013. Disponível em: <<http://canaltech.com.br/noticia/mobile/iOS-ou-Android-quem-ganha-na-acessibilidade/>>. Acesso em: 08 set. 2011.
- ROYO, J. **Fundamentos do Design Digital**. São Paulo: Ed. Rosari, 2008.
- SÁ, E.D. de; et al. **Deficiência Visual: formação continuada a distância de professores para o atendimento educacional especializado**. MEC/SEESP, 2007.
- SABBATINI, R.M.E. **Ambiente de Ensino e Aprendizagem via Internet: A plataforma Moodle**. Instituto EduMed. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.ead.edumed.org.br/file.php/1/PlataformaMoodle.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2016.
- SACKS, S.Z. **Foundations of Low Vision: Clinical and Functional Perspectives**. 2ed. Editors: Anne L. Corn and Jane N. Erin. New York: AFB Press, 1996.
- SAFFER, D. **Designing for Interaction: Creating Innovative Applications and Devices**. 2ed. Canadá: New Riders, 2010.
- SAKAMOTO, S.G.; SILVA, L.F. da; MIRANDA, L.C. de. Identificando Barreiras de Acessibilidade Web em dispositivos Móveis: Resultados de um Estudo de Caso Orientado pela Engenharia de Requisitos. **Proceedings IHC**. Cuiabá: IHC, 2012.
- SANTA ROSA, J.G.; MORAES, A.M. de. **Avaliação e Projeto no Design de Interfaces**. Rio de Janeiro: 2ab, 2008.
- SARTORETTO, M.L.; BERSCH, R. Assistiva Tecnologia e Educação. 2014. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em: 03 mar. 2015.

SCHEIMAN, M.; SCHEIMAN, M.; WHITTAKER, S.G. **Low Vision Rehabilitation: A Practical Guide for Occupational Therapists**. 1ed. Slack Incorporated; 2006.

SCOLARI, C.A.; AGUADO, J.M.; FEIJÓO, C. Mobile Media: towards a definition and taxonomy of contents and applications. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, **iJIM**, vol.6. n.02, 2012.

SICORDE, Sistema Nacional de Informações sobre Deficiência. *Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência*. Brasília: 2007.

SIGCHI. Human Factors in Computing Systems. **Proceedings ACM/CHI Conference**. **Monterey, CA**: ed. Penny Bauersfeld, John Bennett and Gene Lynch, 1992.

SIMÕES, D.; CAVACO, S. An Orientation Game with 3D Spatialized Audio for Visually Impaired Children. **ACE'14**, Madeira: ACM, 2014.

SIMKOVA, M.; STEPANEK, J. **Effective use of virtual learning environment and LMS**. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. Elsevier Ltd., vol.83, 2013.

SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais**. 2ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SNELGROVE, W.X.; BAECKER, R.M. **A System for the Collaborative Reading of Digital Books with the Partially Sighted**. *Books Online'10*. Toronto: 2010.

SNPD, Cartilha do Censo 2010 - Pessoas com Deficiência. 2012. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/node/764>>. Acesso em: 18 out. 2012.

SHNEIDERMAN, B.; PLAISANT, C. **Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction**. 4ed. Boston: Pearson & Addison Wesley, 2005.

SONZA, A.P.; SANTAROSA, L. **Experiência com Alunos Deficientes Visuais em Curso a Distância**. Vitória, ES: Educational Technology & Society, vol.4, 2006.

SONZA, A.P.; SALTON, B.P.; STRAPAZZON, J.A. **O Uso Pedagógico dos Recursos de Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre: CORAG, 2015.

SOUTHERN, C. et al. **An Evaluation of BrailleTouch: Mobile Touchscreen Text Entry for the Visually Impaired**. Mobile. California: HCI, 2012.

TANAKA, E.H.; ROCHA, H.V. Evaluation of Web Accessibility Tools. Porto de Galinhas: **IHC+CLIHC**, 2011.

TAVUKCU, T.; ARAP, I.; ÖZCAN, D. General Overview on Distance Education Concept. **Procedia Social and Behavioral Sciences**. Elsevier Ltd., vol.15, 2011.

TIDWELL, J. **Designing Interfaces**. California: O'Reilly, 2005.

TRACY, K.W. Mobile Application Development Experiences on Apple's iOS and Android OS. **IEEE Potentials Journal**, vol.31 2012.

UD, The Center for Universal Design: Environments and Products for All People. NC State University, Center for Universal Design, College of Design, 1997.

VARGA, S.; ROTTA, T.C. **Afinal, o que é Computação Cognitiva?** 2016. Disponível em: <<https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/tlcbbr/entry/mp270?lang=em>>. Acesso em: 27 maio 2017.

VANDERHEIDEN, G.C. **Making Software More Accessible for People with Disabilities: A White Paper on the Design of Software Application Programs to Increase Their Accessibility for People with Disabilities**. Dept of Industrial Engineering, University of Wisconsin-Madison: Trace R&D Center, 1992.

VISION AWARE. **Resources for Independent Living with Vision Loss**. 2015. Disponível em: <<http://www.visionaware.org/info/your-eye-condition/eye-health/low-vision/low-vision-terms-and-descriptions/1235>>. Acesso em: 11 dez. 2015.

VOSS, G.B. et al. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem e Ambientes Imersivos: um estudo de caso utilizando tecnologias de computação móvel e Web viewers**. Unicamp - Tecnologias, Sociedade e Conhecimento (nied), vol.2, n.1, 2014.

WINCKLER, M. et al. Usability evaluation methods: What is still missing for the WWW? **Proceeding of 9th International Conference on Human-Computer Interaction**. New Orleans, USA: HCII, 2001.

W3C. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. 2008. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG/>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

WHO, World Health Organization: **World Health Statistics 2010**. Disponível em: <<http://www.who.int/topics/statistics/en>>. Acesso em: 18 out 2012.

WHO, World Health Organization: **International Classification of Diseases (ICD-10)**, 2016. Disponível em: <<http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/em>>. Acesso em: 05 dez. 2016.

XU, C. et al. **Tactile Display for the Visually Impaired**: Using TeslaTouch. Interactive 1 Open. Vancouver: CHI, 2011.

YESILADA, Y.; BRAJNIK, G.; HARPER, S. **Barriers Common to Mobile and Disable Web Users**. Interacting with Computers Journal, vol.23, 2011.

YIN. R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZAREK, A.; WIGDOR, D.; SINGH, K. **SNOUT**: One-Handed Use of Capacitive Touch Devices. AVI'12. Capri: ACM, 2012.

Quadro 50: WCAG 2.0 + MWBP 1.0 do W3C. Fonte: A Autora.

1	2	3	4	5
Coerência Temática	Capacidade	Deficiência	Teste	Identidade de Local
Garantir coerência das informações no acesso de diferentes dispositivos.	Explorar as capacidades do dispositivo para fornecer uma experiência aprimorada.	Tomar medidas razoáveis pensando nas implementações para usuários com deficiências.	Realizar testes em dispositivos reais, bem como com emuladores.	Manter as linhas de identidade de local (exemplo: URL) curtas.
6	7	8	9	10
Navegação pela Barra	Equilíbrio	Navegação	Chaves de Acesso	ID de destino do Link
Fornecer apenas o mínimo de navegação no topo da página.	Escolher entre ter muitos links na página e pedir que o usuário siga muitos links para alcançar o que ele busca.	Fornecer mecanismos consistentes de navegação.	Atribuir teclas de acesso e funcionalidade a links de menus de navegação muito acessados.	Identificar claramente o destino de cada link.
11	12	13	14	15
Formato de ID do Link	Mapas de Imagem	Pop-ups	Atualização Automática	Redirecionamento
Observar o formato de arquivo de destino caso o dispositivo não suporte.	Evitar mapa de imagens se o dispositivo não suporta de forma eficaz.	Evitar janelas <i>pop-ups</i> (que aparecem inesperadamente) sem informar ao usuário.	Não criar páginas de atualização automática sem informar e fornecer um meio de parar.	Evitar marcações para redirecionar as páginas automaticamente.
16	17	18	19	20
Recursos Externos	Adequação	Clareza	Limitação	Uso Tamanho da Página
Manter o mínimo de recursos ligados externamente.	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.	Utilizar uma linguagem clara e simples.	Limitar o conteúdo ao que foi solicitado.	Dividir as páginas em partes utilizáveis, mas com tamanhos limitados.
21	22	23	24	25
Limitar Tamanho da Pág.	Rolagem	Significado Central	Gráficos de Espaçamento	Gráficos Grandes
Garantir tamanho total da página apropriado para limitações de memória do dispositivo.	Limitar rolagem para uma direção, se a rolagem secundária não puder ser evitada.	Garantir que material importante para a página precede material que não é importante.	Evitar gráficos para o espaçamento.	Evitar imagens grandes ou de alta resolução que não pode ser abertas pelo dispositivo.
26	27	28	29	30
Cores - Uso	Cores - Contrastes	Imagens Legíveis no Fundo	Título da Página	Sem Frames
Garantir que as informações veiculadas com cor também sejam disponíveis sem cor.	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.	Certificar-se de que conteúdo permanece legível no dispositivo, com imagens de fundo.	Fornecer um título curto, mas descritivo para a página.	Evitar imagens fixas de um produto audiovisual (frames).
31	32	33	34	35
Estrutura	Tabelas	Tabelas Aninhadas	Tabelas de Layout	Tabelas Alternativas
Usar recursos da linguagem de marcação para indicar a estrutura lógica do documento.	Evitar tabelas. Só se o dispositivo suporta.	Evitar tabelas aninhadas.	Evitar tabelas para layout.	Utilizar outra alternativa para apresentação das tabelas.
36	37	38	39	40
Alternativas Não Textuais	Objetos ou Roteiro	Imagens Tamanhos Espec.	Imagens Redimensionam.	Marcação Válida
Fornecer um equivalente textual a cada elemento não textual.	Não depender de objetos incorporados ou script.	Especificar o tamanho das imagens na marcação, se tiverem um tamanho intrínseco.	Redimensionar imagens no servidor, se elas têm um tamanho intrínseco.	Criar documentos passíveis de validação por gramáticas formais, publicadas.
41	42	43	44	45
Medidas	Folhas de Estilo	Folhas de Estilo - Suporte	Folhas de Estilo - Tamanho	Minimizar
Evitar medidas de pixel e unidades absolutas nas marcações de valores de atributos e das propriedades das folhas de estilo.	Utilizar folhas de estilo para controlar o layout e apresentação.	Organizar documentos para que possam ser lidos sem as folhas de estilo.	Manter folhas de estilo pequenas.	Usar marcação concisa e eficiente.
46	47	48	49	50
Conteúdo - Suporte	Conteúdo - Preferência	Caracteres - Suporte	Caracteres - Uso	Mensagens de Erro
Enviar o conteúdo em formato suportado pelo dispositivo.	Enviar o conteúdo em formato preferido.	Utilizar uma codificação de caracteres para garantir que o conteúdo será codificado.	Indicar na resposta a codificação de caracteres a ser utilizado.	Fornecer mensagens de erro e meios de navegar de volta para informações úteis.
51	52	53	54	55
Cookies	Cache	Fontes	Teclas	Texto Livre
Não confiar em <i>cookies</i> que estão disponíveis.	Fornecer informação de <i>cache</i> (armazenamento temporário) em respostas HTTP.	Não contar com o apoio de estilos de fontes relacionados.	Manter o mínimo de combinações de teclas.	Evitar a entrada de texto livre sempre que possível.
56	57	58	59	60
Fornecer Padrões	Modo de Entrada Padrão	Tabulação	Controle - Rótulo	Controle - Posição
Fornecer valores padrão pré-selecionados sempre que possível.	Especificar o modo de texto padrão, linguagem e formato de entrada.	Criar ordem lógica através de links, controles de formulários e objetos.	Rotular e associar etiquetas para todos os controles de formulários.	Posicionar etiquetas corretamente em relação aos controles de formulário que se referem.

Quadro 51: MWABP do W3C

1	2	3	4	5	6
Use cookies moderadamente	Escolha as melhores técnicas para guardar dados quando usar recursos do cliente	Replique dados locais	Não execute dados de JSON desconhecidos	Garanta que o usuário seja informado sobre o uso de suas informações pessoais no <i>device</i>	Permita o <i>login</i> automático
7	8	9	10	11	12
Use transferências comprimidas	Minimize o tamanho das APIs e dos dados a serem guardados	Evite redirecionamentos	Otimize as requisições de internet	Minimize recursos externos à página	Agregue as imagens em Sprites para otimizar o carregamento
13	14	15	16	17	18
Inclua imagens do <i>background</i> ao CSS	Cacheie recursos a partir de biometria	Cacheie dados advindos de AJAX	Não envie informações ao cookie que não sejam realmente necessárias	Mantenha o tamanho do DOM razoável	Otimize as APIs
19	20	21	22	23	24
Otimize as esperas e <i>feedbacks</i>	Projete para múltiplos tipos e métodos de interação	Preserve o recurso "foco" nos updates dinâmicos	Use dados de identificação em views da API	Faça os números de telefone "ligáveis"	Garanta que os parágrafos de texto fluam
25	26	27	28	29	30
Garanta consistência entre diferentes <i>devices</i>	Considere APIs específicas para mobile	Use o recurso <i>meta viewport element</i> para identificar o tamanho de tela correto	Sempre que possível, use recursos relacionados aos servidores	Use os <i>client-side-detection</i> somente quando necessário.	Use classificação por <i>device</i> para simplificar a adaptação do conteúdo
31	32				
Use variantes sem <i>Javascript</i> se for apropriado	Ofereça aos usuários escolhas de interfaces				



QUESTIONÁRIO PRÉVIO

A princípio tenho que delimitar a pesquisa entendendo quais os usuários com Baixa Visão serão considerados sujeitos da pesquisa e quais os Ambientes Virtuais de Aprendizagem serão utilizados nos testes que faremos com estes sujeitos. Apesar de saber que são muitos os diagnósticos que determinam a Baixa Visão pretendo englobar a maioria dos usuários, de acordo com suas possibilidades no uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, no tablet. Portanto, é importante para esta pesquisa, sua colaboração.

Usuário nº:

1. Qual o seu diagnóstico de Baixa Visão?
2. Como é sua visão funcional (conte-me um breve histórico das facilidades e possibilidades com sua visão funcional).
3. Preciso saber mais um pouco sobre você: idade, escolaridade, profissão.
4. Preciso saber se você já utilizou um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Qual?
5. Você consegue (e por quanto tempo) navegar em um Ambiente Virtual de Aprendizagem sem o uso de programas de voz?
6. Quais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem que você gostaria muito de navegar com mais facilidade (se possível, cite alguns exemplos).
7. Quais os problemas que você percebe nestes Ambientes Virtuais de Aprendizagem indicados quando utiliza-os (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível)?
8. Você já navegou em um Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizando o tablet?
9. Você já utilizou tablet para outros fins? Quais?

Apêndice 2 - Termo de Consentimento



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Data:

Você está sendo convidado(a) para responder, como voluntário(a), um questionário que faz parte da pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFRGS, intitulada "Sistemática para o Desenvolvimento de Diretrizes no Design de Interfaces Gráficas para Tablet PC voltadas a Usuários Típicos".

O objetivo deste estudo é gerar informações que possibilitem a criação de um Guia de Diretrizes voltadas ao desenvolvimento de interfaces no tablet que auxilie na inclusão de usuários típicos, em especial, o usuário com Baixa Visão na Educação a Distância.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder a um questionário inicial, contando algumas informações sobre a sua visão funcional, além de indicar alguns ambientes virtuais de aprendizagem que você conhece e utiliza. Você também será convidado a participar de um teste com relatório verbal e caso você aceite participar, lhes serão apresentadas algumas tarefas para realizar em um ambiente virtual de aprendizagem, com o uso do tablet, podendo indicar suas dificuldades de navegação, facilidades, expectativas e o que mais quiser comentar.

Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora responsável ou com sua Universidade.

Não será cobrado nada; não haverá gastos com a sua participação e não estão previstos ressarcimentos ou indenizações para quem participar.

A sua participação irá contribuir com a inclusão digital das pessoas com Baixa Visão.

As informações obtidas através desse estudo serão confidenciais e a pesquisadora assegura o sigilo da sua participação. Os dados divulgados não possibilitarão identificá-lo. Ao invés do seu nome, será utilizado o nome "Sujeito" e um número.

Durante seu teste, se você permitir, será gravado um áudio de suas falas, além disso, a pesquisadora irá anotar as suas ações enquanto realizada cada tarefa, de acordo com o que a pesquisadora achar que seja importante para o desenvolvimento do estudo.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o nome completo e telefone da pesquisadora, assim como os contatos e endereço do Comitê de Ética desta Universidade, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Cíntia Costa Kulpa - Pesquisadora Responsável
Fones: (51) 33083125

Comitê de Ética: Rua Paulo Gama, nº 110, 3º andar, sl 317 - Porto Alegre, RS - F:33083738



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - CONTINUAÇÃO

Eu, _____, de
CPF _____ abaixo assinado(a), concordo em participar como
voluntário(a) do Questionário Inicial e do Teste de Avaliação de Usabilidade, que fazem parte da
pesquisa "Sistemática para o Desenvolvimento de Diretrizes no Design de Interfaces Gráficas
para Tablet PC voltadas a Usuários Típicos" mencionada pela pesquisadora
_____. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a)
sobre o questionário, o teste, os procedimentos neles envolvidos, assim como os benefícios ao
estudo, decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu
consentimento a qualquer momento.

Porto Alegre, ___/___/_____.

Voluntário(a) Participante

Testemunha 1

Testemunha 2

Apêndice 4 - E-mail para Adevic

Gmail - RES: Aos Cuidados da Luciane

 Cynthia Kulpa <[REDACTED]>

RES: Aos Cuidados da Luciane
1 mensagem

ADEVIC <adavic@terra.com.br> 22 de junho de 2016 18:54
Para: Cynthia Kulpa <[REDACTED]>

Boa tarde Cínthia,

Conforme havíamos conversado, encaminho os dados dos associados com baixa visão para a tua pesquisa:

[REDACTED]

Acredito que [REDACTED] e a [REDACTED] estão mais de acordo com as necessidades da primeira etapa.
Se precisares de outras informações estamos a disposição.

De: Cínthia Kulpa [mailto:[REDACTED]]
Enviada em: segunda-feira, 20 de junho de 2016 14:40
Para: adavic@terra.com.br
Assunto: Aos Cuidados da Luciane

Oi, Luciane;

Sou professora da UFRGS, no curso de Design e estou fazendo doutorado na área de ergonomia.

Minha pesquisa trata, resumidamente falando, sobre as dificuldades das pessoas com baixa visão em utilizarem os ambientes virtuais de aprendizagem (tipo Moodle) no tablet.

No momento estou iniciando a etapa de pesquisa com o usuário colaborador (pessoa com baixa visão).

Eu preciso que 10 pessoas com baixa visão que respondam um questionário rápido, com 9 perguntas simples, que dará início à esta etapa.

Preciso de apoio, com a indicação de pessoas com baixa visão para serem colaboradores respondentes deste questionário.

Não é necessário ter conhecimentos sobre o tablet, mas precisa ter tido algum contato com qualquer ambiente virtual de aprendizagem, mesmo que tenha sido bem pouco contato.

Tanto meu projeto de doutorado quanto o questionário seguem em anexo neste e-mail.

Para qualquer dúvida, meu contato é [REDACTED].

Aguardo resposta e agradeço desde já.

Apêndice 5 - E-mail para Incluir

Gmail - RES: Pesquisa de Doutorado

 Cíntia Kulpa <[REDACTED]>

RES: Pesquisa de Doutorado
1 mensagem

INCLUIR - Núcleo de Inclusão e Acessibilidade <incluir@progesp.ufrgs.br> 1 de junho de 2016 17:06
Para: Cíntia Kulpa <[REDACTED]>

Boa tarde Profª Cíntia,

É claro que podes contar com nosso apoio para o seu projeto de doutorado. Enviarei o questionário às pessoas com baixa visão que são atendidas pelo Incluir e solicitarei que, se tiverem interesse em participar da pesquisa, lhe enviem o questionário preenchido para o seu email.

Atenciosamente,

Leila Viegas

<http://www.ufrgs.br/incluir>

INCLUIR - Núcleo de Inclusão e Acessibilidade
Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas
UFRGS
Av. Paulo Gama, 110 - Anexo III da Reitoria, Prédio 12105.
Bairro Farroupilha - Porto Alegre/RS, Térreo.
Telefone: (51) 3308.4946 - 3308.4734

De: Cíntia Kulpa [REDACTED]
Enviado: quarta-feira, 1 de junho de 2016 12:07
Para: INCLUIR - Núcleo de Inclusão e Acessibilidade
Assunto: Pesquisa de Doutorado

Cara Leila Viegas;

Estou na fase de aplicação da metodologia do projeto de doutorado que apresentei ano passado para vocês. Gostaria de saber se poderias enviar um questionário inicial às pessoas com baixa visão que estão cadastradas no Projeto Incluir, a fim de eu obter algumas indicações e prosseguir no andamento da metodologia. Não é necessário que sejam somente alunos. Estou incluindo pessoas com baixa visão que tenham contato com ambientes virtuais de aprendizagem (ex: Moodle, Navi e Rhoda). Conforme podes verificar, são 9 perguntas simples, curtas e de fácil entendimento. O questionário não requer a identificação das pessoas respondentes, mas é um questionário por pessoa. Gostaria imensamente de poder contar com o apoio de vocês. Se quiserem, posso apresentar o projeto pessoalmente para vocês. Meu contato de telefone é: [REDACTED].
Agradeço desde já.
Atenciosamente

Profª Cíntia Kulpa, Doutoranda.
Departamento de Design e Expressão Gráfica
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Apêndice 6 - E-mail para Faders



Apêndice 7 - Questionário Prévio - Sujeito 01



QUESTIONÁRIO PRÉVIO

A princípio tenho que delimitar a pesquisa entendendo quais os usuários com Baixa Visão serão considerados sujeitos da pesquisa e quais os Ambientes Virtuais de Aprendizagem serão utilizados nos testes que faremos com estes sujeitos. Apesar de saber que são muitos os diagnósticos que determinam a Baixa Visão pretendo englobar a maioria dos usuários, de acordo com suas possibilidades no uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, no Tablet. Portanto, é importante para esta pesquisa, sua colaboração.

Usuário nº: 01

1. Qual o seu diagnóstico de Baixa Visão? - Miopia congênita e toxoplasmose gestacional.
2. Como é sua visão funcional (conte-me um breve histórico das facilidades e possibilidades com sua visão funcional). - Minha visão funcional é muito desenvolvida, procuro usar bem tudo que tenho, e muitas vezes até o que não tenho, mas com estímulos consigo executar todas as tarefas de meu cotidiano. Hoje tenho somente a visão periférica do olho esquerdo com a acuidade visual em torno de 15 a 20%, o olho direito perdeu devido a várias infecções causadas pelas Uveítes, que houve seguidas durante minha infância e adolescência. Mas isso não é obstáculo para minha vida, pois cuido bem de minha casa, filho, trabalho e estudo, única coisa que ainda não realizei e é um sonho, é dirigir veículos, mas com a tecnologia sei que não está tão impossível.
3. Preciso saber mais um pouco sobre você: idade, escolaridade, profissão. - Tenho graduação em Pedagogia, com cinco pós-graduações em Deficiência Visual, Educação Infantil Especial, Deficiência múltiplas e Deficiência Mental e Docência no ensino Superior e futuramente pretendo concluir o mestrado em educação. Hoje estou com 51 anos e trabalho no DETRAN do Espírito Santo, atuo na área de educação de trânsito faço parte da equipe que faz projetos educativos, e atuo também nas apresentações do teatro de fantoche. E desenvolvo um trabalho voluntário no Instituto Luís BRAILLE na alfabetização de pessoas adultas.
4. Preciso saber se você já utilizou um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Qual? Nesse caso, você quer saber se é no Tablet? - Não.
5. Você consegue (e por quanto tempo) navegar em um Ambiente Virtual de Aprendizagem sem o uso de programas de voz? - Não, por que fico com fobia ocular, pois tenho que forçar muito a visão e me causa mal estar, por isso opto pelos programas de voz, geralmente uso a visão para ver as gravuras e me localizar melhor dentro dos sites.
6. Quais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem que você gostaria muito de navegar com mais facilidade (se possível, cite alguns exemplos). - Sites de bibliotecas virtuais para livros em áudio, como estante virtual. Quando tenho que fazer alguma compra uso o GOOGLE CHROME, mas uso a voz porque tenho mais segurança que tudo vai dar certo, pois no olho não é confiável. Demais ambientes, como MEC e outros mais a postura é sempre a mesma, no olho fico somente presa as gravuras para me localizar, mas o básico é o áudio.
7. Quais os problemas que você percebe nestes Ambientes Virtuais de Aprendizagem indicados quando os utiliza (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível)? - Geralmente o contraste de cores não colabora muito, o excesso de imagens e aquelas flutuantes, que são as piores para quem tem baixa visão. As imagens fixas muitas vezes ajudam na nossa localização, mas não precisa ter tantas.
8. Você já navegou em um Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizando o tablet? - Não, embora a tela do TABLET seja maior que a do aparelho celular, mas sem voz é muito difícil, Gosto do Tablet para tirar fotos, pois para quem tem baixa visão facilita mais.
9. Você já utilizou tablet para outros fins? Quais? - Só para fotografar.

Apêndice 8 - Questionário Prévio - Sujeito 02



QUESTIONÁRIO PRÉVIO

A princípio tenho que delimitar a pesquisa entendendo quais os usuários com Baixa Visão serão considerados sujeitos da pesquisa e quais os Ambientes Virtuais de Aprendizagem serão utilizados nos testes que faremos com estes sujeitos. Apesar de saber que são muitos os diagnósticos que determinam a Baixa Visão pretendo englobar a maioria dos usuários, de acordo com suas possibilidades no uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, no tablet. Portanto, é importante para esta pesquisa, sua colaboração.

Usuário nº: 02

1. Qual o seu diagnóstico de Baixa Visão? - Fui diagnosticado como baixa visão em decorrência de toxoplasmose não tratada durante a gestação. Assim meu diagnóstico é toxoplasmose congênita com estrabismo e astigmatismo.
2. Como é sua visão funcional (conte-me um breve histórico das facilidades e possibilidades com sua visão funcional). - Consigo enxergar de maneira nítida (sem borrões ou embasamento). No entanto, não consigo enxergar a longas distâncias (máximo de um metro e meio), ler letras pequenas, enxergar detalhes em imagens ou em rostos. Faço a leitura de materiais com rosto próximo a folha de papel ou próximo a tela do computador ou celular para materiais digitais. Consigo enxergar o material se ele possuir uma letra grande (18 ou 20), e uma boa relação de contraste.
3. Preciso saber mais um pouco sobre você: idade, escolaridade, profissão. - 23 anos - cursando Especialização em Comunicação e Marketing em Mídias Digitais pela Universidade Estácio de Sá – Câmpus FARGS. Atualmente sou Assistente em Administração no Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Unidade Reitoria.
4. Preciso saber se você já utilizou um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Qual? - Sim, já utilizei os AVAs MOODLE e Teleduc.
5. Você consegue (e por quanto tempo) navegar em um Ambiente Virtual de Aprendizagem sem o uso de programas de voz? - Sim consigo, se eu conseguir ampliar a tela posso utilizar por bastante tempo o AVA sem utilizar leitor de tela. Não sei a estimativa de tempo, mas acredito que por quarenta e cinco minutos a uma hora.
6. Quais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem que você gostaria muito de navegar com mais facilidade (se possível, cite alguns exemplos). - Gostaria de utilizar o MOODLE (principalmente) e o TELEDUC (que utilizei poucas vezes).
7. Quais os problemas que você percebe nestes Ambientes Virtuais de Aprendizagem indicados quando utiliza-os (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível)? - Falta de um layout responsivo: é muito comum ao entrar nos AVAs através de dispositivos móveis eles não possuem um layout que se adapta ao tipo da tela. As fontes muitas vezes ficam espremidas, é necessário ampliar a fonte e ocorrem sobreposições, a página fica extensa sendo necessário utilizar rolagem. Caixas combinadas e caixas de seleção que disparam automaticamente: Em alguns casos existem opções para filtrar cursos. Ao selecionar as opções o formulário remete automaticamente ocorrendo a perda do foco e a atualização automática da página. Casos em que o *menu* é lido antes do conteúdo: As vezes o *menu* de navegação é bastante extenso e é colocado antes do conteúdo das páginas, sendo necessário navegar por todo o *menu* para que se possa chegar até o conteúdo das páginas. Falta de atalhos para saltar ao conteúdo principal das páginas: Falta de atalhos que direcionem para o conteúdo principal das páginas, como por exemplo, “Ir para o conteúdo principal” ou “Ir para os cursos”. Uso inadequado de contraste e tipos de fonte: Templates com contrastes inadequados entre plano de fundo e primeiro plano, uso de letras todas em maiúsculas ou serifadas. Uso de CAPTCHAS: Ao

cadastrar usuário, recuperar usuário ou senha são utilizados recursos de CAPTCHA que não são identificáveis por usuários com baixa visão. Ao tentar utilizar a opção de áudio o mesmo apresenta ruídos ou é incompreensível.

8. Você já navegou em um Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizando o tablet? - Sim algumas vezes.

9. Você já utilizou tablet para outros fins? Quais? - Já utilizei tablets para acesso a sites e portais da Web, para acesso ao e-mail (Gmail) as redes Sociais como Facebook, Twitter e Youtube.

Apêndice 9 - Questionário Prévio - Sujeito 03



QUESTIONÁRIO PRÉVIO

A princípio tenho que delimitar a pesquisa entendendo quais os usuários com Baixa Visão serão considerados sujeitos da pesquisa e quais os Ambientes Virtuais de Aprendizagem serão utilizados nos testes que faremos com estes sujeitos. Apesar de saber que são muitos os diagnósticos que determinam a Baixa Visão pretendo englobar a maioria dos usuários, de acordo com suas possibilidades no uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, no tablet. Portanto, é importante para esta pesquisa, sua colaboração.

Usuário nº: 03

1. Qual o seu diagnóstico de Baixa Visão? - Tenho uma distrofia na retina, enxergo cerca de 10%, má formação congênita e estável.
2. Como é sua visão funcional (conte-me um breve histórico das facilidades e possibilidades com sua visão funcional). - Sempre enxerguei da mesma forma desde que nasci. Nunca perdi a visão. Sempre tive o mesmo nível de baixa visão. Minha visão é tubular, vejo como um binóculo, pois não tenho visão periférica. Vejo há uns 2 metros de distância,, não consigo ler letras pequenas, preciso de bastante contraste e excesso ou falta de luz me dificultam a visão.
3. Preciso saber mais um pouco sobre você: idade, escolaridade, profissão. - 31 anos; graduado em Jornalismo; mestre em Letras; funcionário público apresentador com quadro fixo em programas de TV sobre acessibilidade; presta consultoria sobre áudio-descrição e acessibilidade.
4. Preciso saber se você já utilizou um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Qual? - O único que me lembro de ter usado é o Moodle. Além disso, alguns professores realizam aulas no laboratório de informática, onde usam alguns sites para realização de exercícios, mas não sei se são considerados ambientes virtuais de aprendizado.
5. Você consegue (e por quanto tempo) navegar em um Ambiente Virtual de Aprendizagem sem o uso de programas de voz? - Não sei dizer por quanto tempo, mas acaba não sendo fácil porque esses ambientes não possuem contraste e não são projetados pensando no acesso de quem tem baixa visão.
6. Quais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem que você gostaria muito de navegar com mais facilidade (se possível, cite alguns exemplos). - Só conheço o Moodle, que já utilizei, mas por pouco tempo.
7. Quais os problemas que você percebe nestes Ambientes Virtuais de Aprendizagem indicados quando os utiliza (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível)? - Os problemas são semelhantes ao uso de qualquer site na internet. São dificuldades como a falta de contraste entre fontes e fundo, tamanho das letras, ausência de descrição nos vídeos e imagens, muitas tabelas e/ou gráficos de difícil acesso.
8. Você já navegou em um Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizando o tablet? - Não. Tenho grande dificuldade com tablets por não saber usá-lo com acessibilidade, geralmente os professores não sabem ensinar e nas lojas na hora de escolher um modelo para adquirir também é muito difícil.
9. Você já utilizou tablet para outros fins? Quais? - Já tentei utilizar, mas senti muita dificuldade, cansaço visual e acabei desistindo.

Apêndice 10 - Questionário Prévio - Sujeito 04



QUESTIONÁRIO PRÉVIO

A princípio tenho que delimitar a pesquisa entendendo quais os usuários com Baixa Visão serão considerados sujeitos da pesquisa e quais os Ambientes Virtuais de Aprendizagem serão utilizados nos testes que faremos com estes sujeitos. Apesar de saber que são muitos os diagnósticos que determinam a Baixa Visão pretendo englobar a maioria dos usuários, de acordo com suas possibilidades no uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, no tablet. Portanto, é importante para esta pesquisa, sua colaboração.

Usuário nº: 04

1. Qual o seu diagnóstico de Baixa Visão? - Catarata congênita.
2. Como é sua visão funcional (conte-me um breve histórico das facilidades e possibilidades com sua visão funcional). - Creio que diante das dificuldades do quadro consigo me locomover bem, ora usando bengala ou ra sem o uso da mesma, dificuldade para enxergar letras pequenas necessitando aproximar bastante dos olhos para leitura os materiais. Basicamente, dificuldade maior para perto, para coisas pequenas e menos para longe, além de facilidade maior do uso da visão no escuro.
3. Preciso saber mais um pouco sobre você: idade, escolaridade, profissão. - 33 anos, graduado em história, mestre em educação, doutor em educação, pós-graduado em educação, professor sobre áudio-descrição e acessibilidade.
4. Preciso saber se você já utilizou um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Qual? - Sim, usei o Moodle como aluno e o Teleduc como tutor.
5. Você consegue (e por quanto tempo) navegar em um Ambiente Virtual de Aprendizagem sem o uso de programas de voz? - Uso software ampliador de telas em meu computador, e com o zoom não necessito ainda dos sintetizadores de voz.
6. Quais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem que você gostaria muito de navegar com mais facilidade (se possível, cite alguns exemplos). - Não saberia afirmar, dado que meu conhecimento sobre esses ambientes é muito limitado. Conheço apenas aqueles em que já naveguei como aluno e como tutor. Talvez o Moodle. O da universidade em que estou atuando não utilizei ainda, não conheço suas funcionalidades, logo, não posso dizer nada sobre ele nem se tenho pretensão ou possibilidade de usar.
7. Quais os problemas que você percebe nestes Ambientes Virtuais de Aprendizagem indicados quando os utiliza (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível)? - Mesmo usando o zoom, a funcionalidade do Moodle é muito limitada, com ícones pequenos, sem contraste e confusos. As letras não tem contraste com o fundo branco, o que dificulta a leitura e escrita, além disso, muitos ícones e informações em espaços curtos, mesmo com o zoom embaralha as letras. Porém, não tenho certeza se os leitores de tela conseguem acessar toda a plataforma, pela configuração tenho quase certeza que não.
8. Você já navegou em um Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizando o tablet? - Não, nenhuma vez.
9. Você já utilizou tablet para outros fins? Quais? - Para meu próprio uso não. Minha enteada de 7 anos usa, já o utilizei para consertar eventuais problemas ou ajudá-la com eventuais dificuldades da configuração. Mas, como disse, para meu uso não ainda.

Apêndice 11 - Questionário Prévio - Sujeito 05



QUESTIONÁRIO PRÉVIO

A princípio tenho que delimitar a pesquisa entendendo quais os usuários com Baixa Visão serão considerados sujeitos da pesquisa e quais os Ambientes Virtuais de Aprendizagem serão utilizados nos testes que faremos com estes sujeitos. Apesar de saber que são muitos os diagnósticos que determinam a Baixa Visão pretendo englobar a maioria dos usuários, de acordo com suas possibilidades no uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, no tablet. Portanto, é importante para esta pesquisa, sua colaboração.

Usuário nº: 05

1. Qual o seu diagnóstico de Baixa Visão? - H54.2 (CID) Multicausal Tenho alta miopia, nistagmo, atrofia do nervo óptico e alterações na retina (congenitos).
2. Como é sua visão funcional (conte-me um breve histórico das facilidades e possibilidades com sua visão funcional). - Razoável. é possível ler textos normais, sem ampliação, olhando bem de perto (mas em pouco tempo fico com dores na lombar por causa da curvatura). Fico com dor de cabeça se leio algo durante muito tempo no celular (sem ampliações). Ler de longe é mais complicado, utilizo telulupa para ler a lousa em aulas, o exemplo.
3. Preciso saber mais um pouco sobre você: idade, escolaridade, profissão. - 27 anos, graduada em Letras e pós-graduanda em Educação Especial e Inclusiva EaD. Sou professora de português do Ensino Fundamental de uma rede municipal. Pretendo passar a atuar no Atendimento Educacional Especializado em breve e também pretendo fazer mestrado nessa área nos próximos anos.
4. Preciso saber se você já utilizou um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Qual? - Moodle e Colaborar (UNOPAR)
5. Você consegue (e por quanto tempo) navegar em um Ambiente Virtual de Aprendizagem sem o uso de programas de voz? - Consigo por cerca de 2h (Com alguns intervalos de descanso da lombar.) Nunca uso programas de voz.
6. Quais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem que você gostaria muito de navegar com mais facilidade (se possível, cite alguns exemplos). - O Moodle, que poderei voltar a precisar utilizar caso consiga ingressar no mestrado, e o Colaborar da UNOPAR, que utilizo em minha especialização.
7. Quais os problemas que você percebe nestes Ambientes Virtuais de Aprendizagem indicados quando os utiliza (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível)? - Quando o fundo tem cor semelhante ao das letras e quando a ampliação (Ctrl +) esconde partes do texto ou links e botões.
8. Você já navegou em um Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizando o tablet? - Já, mas é mais complicado devido à curvatura da coluna. Como o tablet é mais pesado do que um smartphone não consigo segurá-lo na posição correta durante muito tempo. Se o deixo na mesa, então preciso me curvar muito para conseguir ler. Talvez se eu usasse uma espécie de suporte para colocar o tablet em que ele ficasse em uma altura adequada pudesse utilizá-lo melhor.
9. Você já utilizou tablet para outros fins? Quais? - Para ler textos em word e principalmente pdf, com adaptações feitas por mim mesma muitas vezes. Também para salvar aulas para passar no quadro para meus alunos e para assistir vídeos.

Apêndice 12 - Questionário Prévio - Sujeito 06



QUESTIONÁRIO PRÉVIO

A princípio tenho que delimitar a pesquisa entendendo quais os usuários com Baixa Visão serão considerados sujeitos da pesquisa e quais os Ambientes Virtuais de Aprendizagem serão utilizados nos testes que faremos com estes sujeitos. Apesar de saber que são muitos os diagnósticos que determinam a Baixa Visão pretendo englobar a maioria dos usuários, de acordo com suas possibilidades no uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, no tablet. Portanto, é importante para esta pesquisa, sua colaboração.

Usuário nº: 06

1. Qual o seu diagnóstico de Baixa Visão? - Visão inferior a 10 %. OE + , OD -.
2. Como é sua visão funcional (conte-me um breve histórico das facilidades e possibilidades com sua visão funcional). - Enxergo tudo sem nitidez, conforme as coisas se distanciam deixo de vê-las. No computador utilizo a lente de aumento do windows, que está em acessibilidade, e leitor de tela: virtual vision (no momento estou sem este, reformatei o PC e estou com dificuldades com o técnico. Para leitura de livros e outros, uso CCTV (aparelho conectado a televisão). Fora de casa, para compras e coisas mais imediatas a lupa portátil, ajuda de maneira relativa. No meu trabalho artístico, uso meu resquício de visão, aproximando muito o rosto do que estou fazendo, o tato, a imaginação, sensibilidade, intuição, além dos referências do tempo de visão normal. Estes as vezes me pregam peças.
3. Preciso saber mais um pouco sobre você: idade, escolaridade, profissão. - 55 anos, superior Educação artística - habilitação em artes plásticas. Professor estadual e municipal aposentado por invalidez permanente (falta de sensibilidade), incapacidade da perícia médica e falta de recursos dos órgãos públicos para a readaptação (após a enfermidade que me tornou deficiente visual e auditivo). Artista plástico, atualmente esculturas móveis em madeira e cerâmica (UFRGS-Cláudia Zanatta). Apresento meus trabalhos com proposta acessível.
4. Preciso saber se você já utilizou um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Qual? - Não tenho clareza do significado da expressão “ambiente virtual”, Já usei celular de modelo muito simples, os aparelhos na sua maioria tem teclado virtual, o que torna impossível, ou melhor ainda não disponibilizei tempo para aprender ou usar recursos para isto. O mercado, embora exista a lei, não oferece aparelhos compatíveis as diversas necessidades especiais.
5. Você consegue (e por quanto tempo) navegar em um Ambiente Virtual de Aprendizagem sem o uso de programas de voz? - Na Internet navego por vezes a exaustão, outras abandono, de acordo com as facilidades dos programas e o interesse no assunto. Sem o uso de programas de voz? Estou sem leitor de tela há mais de um mês. Uso a máquina para organizar minha vida.
6. Quais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem que você gostaria muito de navegar com mais facilidade (se possível, cite alguns exemplos). - Como falei anteriormente não tenho clareza do que se trata a expressão “ambiente virtual de aprendizagem” gostaria de um smartphone acessível.
7. Quais os problemas que você percebe nestes Ambientes Virtuais de Aprendizagem indicados quando os utiliza (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível)? - Os aparelhos não têm teclas táteis, nos programas existe excesso de ícones, a lente de aumento, que uso no modo âncora com ampliação máxima, esconde a parte inferior das páginas onde, em geral, existem os botões para avançar ou concluir, ficar movendo a lente é complicado para quem tem baixa visão.
8. Você já navegou em um Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizando o tablet? - Não.
9. Você já utilizou tablet para outros fins? Quais? - Não.

Apêndice 13 - Questionário Prévio - Sujeito 07



QUESTIONÁRIO PRÉVIO

A princípio tenho que delimitar a pesquisa entendendo quais os usuários com Baixa Visão serão considerados sujeitos da pesquisa e quais os Ambientes Virtuais de Aprendizagem serão utilizados nos testes que faremos com estes sujeitos. Apesar de saber que são muitos os diagnósticos que determinam a Baixa Visão pretendo englobar a maioria dos usuários, de acordo com suas possibilidades no uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, no tablet. Portanto, é importante para esta pesquisa, sua colaboração.

Usuário nº: 07

1. Qual o seu diagnóstico de Baixa Visão? - Posso glaucoma e capacidade visual 20/200 o que significa dizer 10% da capacidade visual considerada normal.
2. Como é sua visão funcional (conte-me um breve histórico das facilidades e possibilidades com sua visão funcional). - Minha visão funcional é boa, tenho nitidez ao ver as cores, também consigo ver coisas grandes a certa distância, mas tenho dificuldades em registrar imagens de pessoas e de identifica-las sem registro de voz.
3. Preciso saber mais um pouco sobre você: idade, escolaridade, profissão. - Tenho 37 anos, sou graduada em Gestão em Recursos Humanos, trabalho como servidora da UFRGS no Incluir – Núcleo de Inclusão e Acessibilidade, setor que trata de atendimento aos alunos e servidores com deficiência que possuem vínculo com a Universidade.
4. Preciso saber se você já utilizou um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Qual? - Sim, já utilizei quando fiz minha graduação porque foi feita em modo EAD e o ambiente virtual da faculdade é chamado de AVA Moodle.
5. Você consegue (e por quanto tempo) navegar em um Ambiente Virtual de Aprendizagem sem o uso de programas de voz? - Consigo por pouco tempo, cerca de uma hora antes de começar o cansaço visual.
6. Quais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem que você gostaria muito de navegar com mais facilidade (se possível, cite alguns exemplos). - Não estou acostumada a navegar em outros ambientes virtuais de aprendizagem.
7. Quais os problemas que você percebe nestes Ambientes Virtuais de Aprendizagem indicados quando os utiliza (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível)? - O maior problema quando utilizava o ambiente virtual era seu formato (apresentação) com letras pequenas demais e sem nenhum recurso de acessibilidade.
8. Você já navegou em um Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizando o tablet? - Não.
9. Você já utilizou tablet para outros fins? Quais? - Não.

Apêndice 14 - Questionário Prévio - Sujeito 08



QUESTIONÁRIO PRÉVIO

A princípio tenho que delimitar a pesquisa entendendo quais os usuários com Baixa Visão serão considerados sujeitos da pesquisa e quais os Ambientes Virtuais de Aprendizagem serão utilizados nos testes que faremos com estes sujeitos. Apesar de saber que são muitos os diagnósticos que determinam a Baixa Visão pretendo englobar a maioria dos usuários, de acordo com suas possibilidades no uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, no tablet. Portanto, é importante para esta pesquisa, sua colaboração.

Usuário nº: 08

1. Qual o seu diagnóstico de Baixa Visão? - Cego. Eu tinha degeneração genética por endogamia.
2. Como é sua visão funcional (conte-me um breve histórico das facilidades e possibilidades com sua visão funcional). - Quando eu era baixa visão enxergava 20%, mas hoje eu enxergo somente claridade, e vultos que não consigo defini. Eu tinha 10% de capacidade visual até 2006. Mas hoje enxergo apenas luzes e vultos.
3. Preciso saber mais um pouco sobre você: idade, escolaridade, profissão. - Idade 34. Escolaridade cursando ensino superior. Profissão montador multifuncional empresa AGCO.
4. Preciso saber se você já utilizou um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Qual?
5. Você consegue (e por quanto tempo) navegar em um Ambiente Virtual de Aprendizagem sem o uso de programas de voz? - Só utilizo leitor de voz. Quando eu era baixa visão, conseguia utilizar o computador com a lente de aumento por pouco tempo, após uma hora já sentia dor de cabeça, então eu usava o leitor de voz.
6. Quais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem que você gostaria muito de navegar com mais facilidade (se possível, cite alguns exemplos).
7. Quais os problemas que você percebe nestes Ambientes Virtuais de Aprendizagem indicados quando os utiliza (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível)?
8. Você já navegou em um Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizando o tablet?
9. Você já utilizou tablet para outros fins? Quais?

Apêndice 15 - Questionário Prévio - Sujeito 09



QUESTIONÁRIO PRÉVIO

A princípio tenho que delimitar a pesquisa entendendo quais os usuários com Baixa Visão serão considerados sujeitos da pesquisa e quais os Ambientes Virtuais de Aprendizagem serão utilizados nos testes que faremos com estes sujeitos. Apesar de saber que são muitos os diagnósticos que determinam a Baixa Visão pretendo englobar a maioria dos usuários, de acordo com suas possibilidades no uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, no tablet. Portanto, é importante para esta pesquisa, sua colaboração.

Usuário nº: 09

1. Qual o seu diagnóstico de Baixa Visão? - Retinose pigmentar degenerativa.
2. Como é sua visão funcional (conte-me um breve histórico das facilidades e possibilidades com sua visão funcional). - Enxergo melhor com pouca iluminação e com o olho direito. Tenho visão periférica e dificuldade de identificar nuances de cores. Minha visão é até 2m ou pouco mais. Identifico as pessoas, os objetos, mas não consigo ler textos de longe. Utilizo leitor de tela e lupa do Windows no computador. Gosto de ler com programa de voz, pois a lupa é difícil e sem ela, não enxergo.
3. Preciso saber mais um pouco sobre você: idade, escolaridade, profissão. - 28 anos; ensino superior incompleto; Auxiliar administrativo.
4. Preciso saber se você já utilizou um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Qual? - Sim, A Net Aula.
5. Você consegue (e por quanto tempo) navegar em um Ambiente Virtual de Aprendizagem sem o uso de programas de voz?
6. Quais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem que você gostaria muito de navegar com mais facilidade (se possível, cite alguns exemplos). - A Net Aula, Blackboard.
7. Quais os problemas que você percebe nestes Ambientes Virtuais de Aprendizagem indicados quando os utiliza (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível)? - Cor de fundo muito claro, muitas informações amontoadas, espaços grandes vazios.
8. Você já navegou em um Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizando o tablet? Não.
9. Você já utilizou tablet para outros fins? Quais? Não.

Apêndice 16 - Questionário Prévio - Sujeito 10



QUESTIONÁRIO PRÉVIO

A princípio tenho que delimitar a pesquisa entendendo quais os usuários com Baixa Visão serão considerados sujeitos da pesquisa e quais os Ambientes Virtuais de Aprendizagem serão utilizados nos testes que faremos com estes sujeitos. Apesar de saber que são muitos os diagnósticos que determinam a Baixa Visão pretendo englobar a maioria dos usuários, de acordo com suas possibilidades no uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, no tablet. Portanto, é importante para esta pesquisa, sua colaboração.

Usuário nº: 10

1. Qual o seu diagnóstico de Baixa Visão? - Posso Retinopatia da prematuridade, com visão apenas no olho esquerdo. Com as lesões causadas pela retinopatia, adquiri miopia, astigmatismo e nos últimos meses percebeu-se o surgimento da catarata.
2. Como é sua visão funcional (conte-me um breve histórico das facilidades e possibilidades com sua visão funcional). - Consigo perceber obstáculos sem defini-los numa distância de 100 a 200 metros, dependendo do tamanho, deslocamento e luminosidade. Quanto à leitura, consigo ler textos com letra tamanho 18 com conforto visual e com recursos como lupa tamanhos normais. No computador os contrastes facilitam a usabilidade na leitura, mas os sites tem dificultado a leitura por causa das cores secundárias e muita movimentação.
3. Preciso saber mais um pouco sobre você: idade, escolaridade, profissão. - Tenho 39 anos, possuo graduação em administração - habilitação em marketing e pós-graduação em marketing digital e trabalho na área de recrutamento e seleção numa empresa de tele marketing em Vila Velha.
4. Preciso saber se você já utilizou um AVA. Qual? - Eu visitei estes ambientes muito pouco. Os únicos que conheço são o site do MEC e uns sites de bibliotecas virtuais tais como: <http://www.visionvox.com.br/>
5. Você consegue (e por quanto tempo) navegar em um AVA sem o uso de programas de voz? - O acesso aos sites pode ser feitos sem software de voz, porém, depois de entrar no ambiente a acessibilidade deve ser escolhida por você e isso fica difícil se não consegue ver as opções para poder adaptar o site para navegação. É praticamente impossível um deficiente BV navegar na maioria dos sites sem software de voz. Só sei de sites de Ecommerce que costumam exibir as ofertas com letras maiores. Involuntariamente até os sites desenvolvidos para deficientes visuais são confeccionados sem o devido cuidado com a acessibilidade para BV. A construção dos mesmos basicamente é baseada em que todo deficiente visual usa software de voz.
6. Quais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem que você gostaria muito de navegar com mais facilidade (se possível, cite alguns exemplos). - Quero conseguir navegar em sites de livros on-line de livros para poder expandir meus conhecimentos, também sites de livrarias e porque não os sites das universidades em geral.
7. Quais os problemas que você percebe nestes Ambientes Virtuais de Aprendizagem indicados quando os utiliza (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível)? - Acredito que os botões de escolhas de acessibilidade devam ser maiores, também os *menus* de filtragem de escolha tais como preço, autores, gênero e obras, tenham a espessura da borda da flecha maior.
8. Você já navegou em um AVA utilizando o tablet? - Nunca utilizei tablet porque o toque sem voz fica difícil de saber onde você esta navegando. Outro empecilho é a falta de recurso de acessibilidade nos mesmos. Não conheço recurso de ampliação em nenhum tablet.
9. Você já utilizou tablet para outros fins? Quais? - Como relatei anteriormente não usei tablet por não conseguir desvendar a acessibilidade nos mesmos.

Apêndice 17 - Questionário Prévio - Sujeito 11



QUESTIONÁRIO PRÉVIO

A princípio tenho que delimitar a pesquisa entendendo quais os usuários com Baixa Visão serão considerados sujeitos da pesquisa e quais os Ambientes Virtuais de Aprendizagem serão utilizados nos testes que faremos com estes sujeitos. Apesar de saber que são muitos os diagnósticos que determinam a Baixa Visão pretendo englobar a maioria dos usuários, de acordo com suas possibilidades no uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, no tablet. Portanto, é importante para esta pesquisa, sua colaboração.

Usuário nº: 11

1. Qual o seu diagnóstico de Baixa Visão? - O nome do meu problema de visão é albinismo ocular. O que afeta diretamente é a pigmentação do cabelo e a íris do olho é clara, toda a formação do olho ela tem uma formação albina, um olho muito foto sensível. Então é aquela comparação de filme analógico, quando tu vai revelar um filme, se entrar muita luz na câmara escura a imagem clareia e dispersa o foco. Para uma pessoa com albinismo ocular isso é igual, desde o nascimento, o olho se forma assim e não perde mais visão também. Não ganha, mas não perde. Ele fica assim por que as células são muito sensíveis e a retina não consegue fazer a soma da imagem com devido filtro. Por que a luz irradia demais pelo contorno de objetos e isso danifica a imagem geral da paisagem, clareia muito e danifica aquela qualidade visual mesmo num ambiente mais escuro, uma letra pequena, que é a questão de diferenciar distância entre dois pontos. Isso é para toda a baixa visão.
2. Como é sua visão funcional (conte-me um breve histórico das facilidades e possibilidades com sua visão funcional). - No meu caso, o meu foco é para perto. Tenho dificuldade de ver o detalhe, então quanto mais eu aproximo mais eu consigo resgatar esse detalhe. O melhor é o fundo escuro com letra clara, por que eu vou ter claridade só na letra, não vou ter aquele fundo branco todo. Por mais que o contraste normal, o papel branco com a letra preta em negrito, me ajuda se a letra estiver grande ou eu estiver de óculos, o contraste é bom, o pior seria um papel bege com uma letra amarela. O contraste preto e branco funciona, mas ele é mais cansativo por que vai ter toda a folha branca, como essa mesa ou mesmo no chão. Então eu tenho, de certo modo, que mensurar. Por que é mais rápido, parece, de ler e é mais gostoso, menos cansativo.
3. Preciso saber mais um pouco sobre você: idade, escolaridade, profissão. - 29 anos. Ensino superior completo. Graduação em Geologia.
4. Preciso saber se você já utilizou um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Qual? - Eu acho que era o Moodle que eu usava ou algum similar. Se não era o Moodle, era algum que tinha no portal, por que eu entrei mais antiguinha na UFRGS, então não era tão comum. Mas às vezes os professores colocavam ali algum Power Point. Na UFRGS mesmo. Eu acho que era o Rhoda, mas era alguma coisa que ficava online, que podia ser acessado pelo Portal do Aluno. Os professores colocavam ali, conceitos, material de aula, a gente chegava a fazer chat. Eu não usava programa de voz, por que eu acessava mais de casa, pois era mais tranquilo. Até por que eu tinha que baixar os arquivos, então eu preferia usar um computador de casa, por que eu usava com zoom. Era uma coisa bem direta, eu não ficava ali, não era muito confortável, eu lembro que eu entrava para pegar o material que estava ali, só para baixar. E eu achava mais fácil, até, quando eles mandavam por e-mail, só baixar o anexo. Nunca naveguei muito por aquele ambiente ali.
5. Você consegue (e por quanto tempo) navegar em um Ambiente Virtual de Aprendizagem sem o uso de programas de voz? - Acho que por intuição eu conseguiria entrar, talvez eu não soubesse de cabeça onde estão as coisas, mas conseguiria. Até por que hoje em dia esses ambientes são mais ou menos padrão.

6. Quais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem que você gostaria muito de navegar com mais facilidade (se possível, cite alguns exemplos). - Poderia ser o Moodle mesmo.

7. Quais os problemas que você percebe nestes Ambientes Virtuais de Aprendizagem indicados quando os utiliza (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível)? - Acho que no início eu pedia ajuda para algum colega ou perguntava. Eu até lembro que as vezes os professores mostravam, o que não me adiantava muito por que não dá pra acompanhar na hora que alguém tá mostrando Power Point assim. Mas eu lembro que o Portal do Aluno da UFRGS levou um tempo para eu dominar. E até hoje é um pouco difícil, mas agora como eu uso todos os dias no trabalho facilita. No primeiro contato com o ambiente virtual da UFRGS (Moodle), foi bem difícil de usar. P problema do site da UFRGS é que ele não tem caminhos intuitivos e é ruim de usar no computador pequeno. Se tu tentar dar zoom ele deforma bastante o Portal da UFRGS, tanto no Portal do Aluno como no de Servidor, tem uma programação que deforma bastante.

8. Você já navegou em um Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizando o tablet? - Não.

9. Você já utilizou tablet para outros fins? Quais? - Eu ganhei um Tablet ano retrasado, de 2015 para 2016, confesso que não estou usando tanto quanto esperava. Ele é desses da Samsung. É muito bom, mas o zoom dele é complicado, é meio duro e tem alguns sites que o texto não enquadra. Por que, para mim, por exemplo, vale a pena ter o zoom, mas só se o texto ficar numa linha como num leitor de livros, numa caixa única e nem todo site acontece isso. Tem toda uma configuração de acessibilidade, ele não tem um contraste de cores tão bom, ele aumenta bastante os ícones, isso é bom para ler deixa todos grandinhos, mas não é em todos os sites que eu consigo ficar lendo. Por que, às vezes, o zoom tem que ficar nos quadrantes aí é bem desconfortável. As vezes eu vejo um vídeo. Ipad eu nunca usei. E comando de voz eu nunca baixei. Pensei em instalar, mas como não saio muito de casa com ele, aí não precisa tanto, posso usar com mais tempo, então eu deixo em casa.

Apêndice 18 - Questionário Prévio - Sujeito 12



QUESTIONÁRIO PRÉVIO

A princípio tenho que delimitar a pesquisa entendendo quais os usuários com Baixa Visão serão considerados sujeitos da pesquisa e quais os Ambientes Virtuais de Aprendizagem serão utilizados nos testes que faremos com estes sujeitos. Apesar de saber que são muitos os diagnósticos que determinam a Baixa Visão pretendo englobar a maioria dos usuários, de acordo com suas possibilidades no uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, no tablet. Portanto, é importante para esta pesquisa, sua colaboração.

Usuário nº: 12

1. Qual o seu diagnóstico de Baixa Visão? - Hoje possuo apenas percepção luminosa, classificado como cego, mas já tive baixa visão.
2. Como é sua visão funcional (conte-me um breve histórico das facilidades e possibilidades com sua visão funcional). - Hoje já não possuo visão, mas por muitos anos enxerguei, pois nasci com uma patologia chamada retinose pigmentar em desenvolvimento. Esta patologia faz com que a visão vá diminuindo ao longo do tempo, até se extinguir totalmente.
3. Preciso saber mais um pouco sobre você: idade, escolaridade, profissão. - Tenho 42 anos, possuo graduação e especialização na área do Direito e sou servidor público federal, técnico administrativo.
4. Preciso saber se você já utilizou um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Qual? - Já utilizei vários ambientes virtuais, pois fiz minha pós e vários cursos através do AVA, mas eram ambientes da própria instituição. O MOODLE é o único ambiente que lembro como sendo de uso geral.
5. Você consegue (e por quanto tempo) navegar em um Ambiente Virtual de Aprendizagem sem o uso de programas de voz? - Preciso do uso de programas de voz constantemente, pois não consigo navegar sem o uso deles.
6. Quais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem que você gostaria muito de navegar com mais facilidade (se possível, cite alguns exemplos). - Posso citar o MOODLE como ambiente principal.
7. Quais os problemas que você percebe nestes Ambientes Virtuais de Aprendizagem indicados quando os utiliza (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível)? - Os problemas são mais relacionados à interação com o leitor de tela, como elementos (botões, links, campos de edição, etc) sem descrição suficiente para que seja compreendido na navegação através do leitor; controles de mídias como vídeos, áudios, banners, inacessíveis na navegação com o leitor de tela; documentos postos de forma completamente inacessível como imagens por exemplo e outros construídos sem que tenham sido pensados em facilitar para quem acessa através de tecnologia assistiva.
8. Você já navegou em um Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizando o tablet? - Não.
9. Você já utilizou tablet para outros fins? Quais? - Utilizo o celular para acessar muitos aplicativos, redes sociais, e-Mails, navegação na Web, mas o tablet propriamente dito, não.

Apêndice 19 - Glossário dos Elementos Gerais das Páginas

Avaliação do Grau de Importância

GLOSSÁRIO

Título da Página: rótulo textual que designa alguma informação ou conjunto de informações.

Opções de Idioma: combo ou *links* de seleção de idioma com a qual a página vai ser apresentada.

Informação: descrição textual de algum item da página.

Barra de Rolagem: barra na área lateral da página que sinaliza a existência de conteúdo que ultrapassa a área visível e permite o deslocamento da janela.

Menu de Navegação: conjunto de elementos selecionáveis que possuem *links* para outras páginas.

Link Icônico com Legenda: é um *link* que possui ícone como representação da informação.

Figura: se refere aos elementos gráficos como desenhos, mapas, gráficos e fotografias.

Título de Seções: rótulos textuais que identificam a navegação dentro do sistema ou contexto de páginas.

Formulário: é uma caixa para tarefas onde são requeridas entradas ou modificações de dados.

Campo Login / Logout: campo que pede informações do usuário para acesso/ saída do site.

Cursor Piscando: indica a entrada de dados em um formulário.

Auto Completar: função do formulário que incorpora informações em *cache* de formulários anteriores com o mesmo *label*.

Link de Recuperação de Dados de Acesso: ajuda ao usuário para recuperação de dados anteriormente validados.

Botão: controle utilizado para disparar uma ação.

Versão Mobile: ícone que indica existir a versão mobile do site

Instrução Textual: frases textuais que auxiliam nas tarefas.

Rodapé (footer): são informações dispostas no canto inferior da tela ou em uma legenda que se repete no final das páginas.

Contato: informação que indica um contato com o responsável do site.

Endereço Eletrônico: endereço com o qual o usuário se cadastra para interações de *feedback* com o usuário.

Suporte ao Usuário: informação de contatos para obter auxílio na navegação do site

Cabeçalho (headers): são apresentações do conteúdo por meio de título ou legenda, as quais se repetem no início de todas as páginas.

Formulário de Busca: objetiva a busca de itens dentro do *Website*.

Acessibilidade: grupo de ferramentas com preferências de navegação para usuário

Título de Sub-Seções: rótulos textuais que identificam a navegação dentro do sistema ou contexto de páginas. Indicam também sub-navegações.

Ícone: representação gráfica de um objeto.

Link Textual: são palavras que remetem a outras páginas, textos e figuras.

Título de Bloco: contextualização de informação dentro do *layout* da página.

Conjunto de Blocos: agrupamentos de informações diferentes que ajudam na construção do *layout* da página ou sistema.

Calendário: recurso a ser utilizado para marcações importantes relativas a datas.

Breadcrumb: conhecido também como migalha de pão, geralmente no início das páginas, indica a estrutura do design de informação e aponta a navegação indicada no mapa do site.

Texto: são informações apresentadas na forma de diversas linhas de caracteres.

Seção Informacional: descrição textual de algum item da página.

Lista: é um conjunto de itens apresentados de forma organizada.

Combo de Contatos: lista de contatos com o qual o usuário pode ou tem contato dentro do sistema da página.

Mais Opções: mostra as configurações colapsadas ou avançadas do sistema ou página.

Link: caminho de comunicação ou canal entre dois componentes ou dispositivos.

Apêndice 20 - Diretrizes por Elemento Geral - Inspeção de Usabilidade

Elementos Gerais		n°	n°	n°	Outras Diretrizes
Bloco de Identidade	Título da Página / Cabeçalho				
	Título de Seções				
	Título para Blocos				
	Rodapé				
	Endereço Eletrônico				
Bloco de Navegação	Formulário de Busca				
	Campo Login / Logout				
	Suporte ao Usuário				
	Menu de Navegação / Links				
Bloco de Conteúdo	Seção Informacional / Texto				
	Instrução Textual				
Atributos	Cores				
	Tipografia				
	Blocos				
Recursos de Informação	Ícone				
	Figura				
	Formulário				
	Link Icônico				
Recursos de Acessibilidade	Legenda				
	Texto Descritivo				
	Texto Alternativo				
	Ampliação				
	Contraste Adaptado				
	P&B				
	Conteúdo sem Estilo				
Cursor Piscando					

Apêndice 21: Listas de Verificação

Bloco de Navegação	
Formulário de Busca	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste
06	Fornecer apenas o mínimo de navegação no topo da página.
08	Fornecer mecanismos consistentes de navegação.
09	Atribuir teclas de acesso e funcionalidade a links de menus de navegação muito acessados.
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
31	Usar recursos da linguagem de marcação para indicar a estrutura lógica do documento.
34	Evitar tabelas para layout.
41	Evitar medidas de pixel e unidades absolutas nas marcações de valores de atributos e propriedades das folhas de estilo.
45	Usar marcação concisa e eficiente.
58	Criar ordem lógica através de links, controles de formulários e objetos.
59	Rotular e associar etiquetas para todos os controles de formulários.
Campo Login/Logout	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste
06	Fornecer apenas o mínimo de navegação no topo da página.
08	Fornecer mecanismos consistentes de navegação.
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
31	Usar recursos da linguagem de marcação para indicar a estrutura lógica do documento.
34	Evitar tabelas para layout.
41	Evitar medidas de pixel e unidades absolutas nas marcações de valores de atributos e propriedades das folhas de estilo.
45	Usar marcação concisa e eficiente.
57	Especificar o modo de texto padrão, linguagem e formato de entrada.
58	Criar ordem lógica através de links, controles de formulários e objetos.
59	Rotular e associar etiquetas para todos os controles de formulários.
Suporte ao Usuário	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste
06	Fornecer apenas o mínimo de navegação no topo da página.
08	Fornecer mecanismos consistentes de navegação.
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.
18	Utilizar uma linguagem clara e simples.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
31	Usar recursos da linguagem de marcação para indicar a estrutura lógica do documento.
34	Evitar tabelas para layout.
41	Evitar medidas de pixel e unidades absolutas nas marcações de valores de atributos e propriedades das folhas de estilo.
45	Usar marcação concisa e eficiente.
50	Fornecer mensagens de erro e meios de navegar de volta para informações úteis.
56	Fornecer valores padrão pré-selecionados sempre que possível.
Menu de Navegação / Links	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste
05	Manter as linhas de identidade de local (exemplo: URL) curtas.
06	Fornecer apenas o mínimo de navegação no topo da página.
08	Fornecer mecanismos consistentes de navegação.
09	Atribuir teclas de acesso e funcionalidade a links de menus de navegação muito acessados.
10	Identificar claramente o destino de cada link.
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.

Bloco de Identidade	
Título da Página / Cabeçalho	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.
18	Utilizar uma linguagem clara e simples.
19	Limitar o conteúdo ao que foi solicitado.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
28	Imagens Legíveis no Fundo
29	Fornecer um título curto, mas descritivo para a página.
31	Usar recursos da linguagem de marcação para indicar a estrutura lógica do documento.
34	Evitar tabelas para layout.
41	Evitar medidas de pixel e unidades absolutas nas marcações de valores de atributos e das propriedades das folhas de estilo.
45	Usar marcação concisa e eficiente.
Título de Seções / Títulos para Blocos / Rodapé	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.
18	Utilizar uma linguagem clara e simples.
19	Limitar o conteúdo ao que foi solicitado.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
28	Imagens Legíveis no Fundo
31	Usar recursos da linguagem de marcação para indicar a estrutura lógica do documento.
34	Evitar tabelas para layout.
41	Evitar medidas de pixel e unidades absolutas nas marcações de valores de atributos e das propriedades das folhas de estilo.
45	Usar marcação concisa e eficiente.
Endereço Eletrônico	
01	Garantir coerência das informações no acesso de diferentes dispositivos.
05	Manter as linhas de identidade de local (exemplo: URL) curtas.
10	Identificar claramente o destino de cada link.
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano

Bloco de Conteúdo	
Seção Informativa / Texto	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste.
07	Escolher entre ter muitos links na página e pedir que o usuário siga muitos links para alcançar o que ele busca.
09	Atribuir teclas de acesso e funcionalidade a links de menus de navegação muito acessados.
13	Evitar janelas pop-ups (que aparecem inesperadamente) sem informar ao usuário.
14	Não criar páginas de atualização automática sem informar e fornecer um meio de parar.
15	Evitar marcações para redirecionar as páginas automaticamente.
16	Manter o mínimo de recursos ligados externamente.
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.
18	Utilizar uma linguagem clara e simples.
19	Limitar o conteúdo ao que foi solicitado.
22	Limitar rolagem para uma direção, se a rolagem secundária não puder ser evitada.
23	Garantir que material importante para a página precede material que não é importante.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
31	Usar recursos da linguagem de marcação para indicar a estrutura lógica do documento.
34	Evitar tabelas para layout.
42	Utilizar folhas de estilo para controlar o layout e apresentação.
43	Organizar documentos para que possam ser lidos sem as folhas de estilo.
45	Usar marcação concisa e eficiente.
Instrução Textual	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste.
13	Evitar janelas pop-ups (que aparecem inesperadamente) sem informar ao usuário.
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.
18	Utilizar uma linguagem clara e simples.
19	Limitar o conteúdo ao que foi solicitado.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
31	Usar recursos da linguagem de marcação para indicar a estrutura lógica do documento.
34	Evitar tabelas para layout.
45	Usar marcação concisa e eficiente.
50	Fornecer mensagens de erro e meios de navegar de volta para informações úteis.

Apêndice 22: Continuação - Lista de Verificação - pelos Especialistas

Recursos de Informação	
Ícones	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste.
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.
18	Utilizar uma linguagem clara e simples.
19	Limitar o conteúdo ao que foi solicitado.
25	Evitar imagens grandes ou de alta resolução que não pode ser abertas pelo dispositivo.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
28	Certificar-se de que conteúdo permanece legível no dispositivo, com imagens de fundo.
36	Fornecer um equivalente textual a cada elemento não textual.
38	Especificar o tamanho das imagens na marcação, se tiverem um tamanho intrínseco.
Figura	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste.
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.
19	Limitar o conteúdo ao que foi solicitado.
25	Evitar imagens grandes ou de alta resolução que não pode ser abertas pelo dispositivo.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
28	Certificar-se de que conteúdo permanece legível no dispositivo, com imagens de fundo.
36	Fornecer um equivalente textual a cada elemento não textual.
39	Redimensionar imagens no servidor, se elas têm um tamanho intrínseco.
Link Icônico	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste.
10	Identificar claramente o destino de cada link.
12	Evitar mapa de imagens se o dispositivo não suporta de forma eficaz.
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.
19	Limitar o conteúdo ao que foi solicitado.
25	Evitar imagens grandes ou de alta resolução que não pode ser abertas pelo dispositivo.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
28	Certificar-se de que conteúdo permanece legível no dispositivo, com imagens de fundo.
36	Fornecer um equivalente textual a cada elemento não textual.
Formulário	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste.
13	Evitar janelas pop-ups (que aparecem inesperadamente) sem informar ao usuário.
14	Não criar páginas de atualização automática sem informar e fornecer um meio de parar.
15	Evitar marcações para redirecionar as páginas automaticamente.
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.
18	Utilizar uma linguagem clara e simples.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
31	Usar recursos da linguagem de marcação para indicar a estrutura lógica do documento.
41	Evitar medidas de pixel e unidades absolutas nas marcações de valores de atributos e propriedades das folhas de estilo.
56	Fornecer valores padrão pré-selecionados sempre que possível.
57	Especificar o modo de texto padrão, linguagem e formato de entrada.
58	Criar ordem lógica através de links, controles de formulários e objetos.
59	Rotular e associar etiquetas para todos os controles de formulários.
60	Posicionar etiquetas corretamente em relação aos controles de formulário que se referem.

Atributos	
Cores	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste.
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.
26	Garantir que as informações veiculadas com cor também sejam disponíveis sem cor.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
28	Imagens Legíveis no Fundo
Tipografia	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste.
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
41	Evitar medidas de pixel e unidades absolutas nas marcações de valores de atributos e propriedades das folhas de estilo.
48	Utilizar uma codificação de caracteres para garantir que o conteúdo será codificado.
49	Indicar na resposta a codificação de caracteres a ser utilizado.
53	Não contar com o apoio de estilos de fontes relacionados.
Blocos	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste.
17	Assegurar que o conteúdo é adequado para uso em um contexto móvel.
19	Limitar o conteúdo ao que foi solicitado.
20	Dividir as páginas em partes utilizáveis, mas com tamanhos limitados.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
31	Usar recursos da linguagem de marcação para indicar a estrutura lógica do documento.
37	Não depender de objetos incorporados ou script.
41	Evitar medidas de pixel e unidades absolutas nas marcações de valores de atributos e propriedades das folhas de estilo.
45	Usar marcação concisa e eficiente.
55	Evitar a entrada de texto livre sempre que possível.

Recursos de Acessibilidade	
Legenda	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste
05	Manter as linhas de identidade de local (exemplo: URL) curtas.
18	Utilizar uma linguagem clara e simples.
19	Limitar o conteúdo ao que foi solicitado.
31	Usar recursos da linguagem de marcação para indicar a estrutura lógica do documento.
45	Usar marcação concisa e eficiente.
53	Não contar com o apoio de estilos de fontes relacionados.
Texto Descritivo / Texto Alternativo	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste
07	Escolher entre ter muitos links na página e pedir que o usuário siga muitos links para alcançar o que ele busca.
18	Utilizar uma linguagem clara e simples.
19	Limitar o conteúdo ao que foi solicitado.
31	Usar recursos da linguagem de marcação para indicar a estrutura lógica do documento.
36	Fornecer um equivalente textual a cada elemento não textual.
45	Usar marcação concisa e eficiente.
Navegação por Leitor / Leitor de Texto	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste
07	Escolher entre ter muitos links na página e pedir que o usuário siga muitos links para alcançar o que ele busca.
09	Atribuir teclas de acesso e funcionalidade a links de menus de navegação muito acessados.
13	Evitar janelas pop-ups (que aparecem inesperadamente) sem informar ao usuário.
14	Não criar páginas de atualização automática sem informar e fornecer um meio de parar.
18	Utilizar uma linguagem clara e simples.
29	Fornecer um título curto, mas descritivo para a página.
31	Usar recursos da linguagem de marcação para indicar a estrutura lógica do documento.
47	Enviar o conteúdo em formato preferido.
58	Criar ordem lógica através de links, controles de formulários e objetos.
Ampliação	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
37	Não depender de objetos incorporados ou script.
Contraste Adaptado / P&B	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste
26	Garantir que as informações veiculadas com cor também sejam disponíveis sem cor.
27	Garantir que as cores do plano de fundo e do primeiro plano tenham contraste suficiente.
Cursor Piscando	
03	Tomar medidas razoáveis pensando nas implementações para usuários com deficiências.
Conteúdo sem Estilo	
01-04	Coerência Temática; Capacidade; Deficiência; Teste
18	Utilizar uma linguagem clara e simples.
40	Criar documentos passíveis de validação por gramáticas formais, publicadas.
43	Organizar documentos para que possam ser lidos sem as folhas de estilo.
45	Usar marcação concisa e eficiente.
55	Evitar a entrada de texto livre sempre que possível.

Apêndice 23: Formulário de Preenchimento para Inspeção de Usabilidade

Diretrizes MWBP 1.0 + WCAG 2.0	
Bloco de Navegação	
Formulário de Busca	
Campo Login/Logout	
Suporte ao Usuário	
Menu de Navegação / Links	

Diretrizes MWBP 1.0 + WCAG 2.0	
Bloco de Identidade	
Título da Página / Cabeçalho	
Título de Seções	
Títulos para Blocos	
Rodapé	
Endereço Eletrônico	

Diretrizes MWBP 1.0 + WCAG 2.0	
Bloco de Conteúdo	
Seção Informacional / Texto	
Instrução Textual	

Diretrizes MWBP 1.0 + WCAG 2.0	
Recursos de Informação	
Ícone	
Figura	
Link Icônico	
Formulário	
Atributos	
Cores	
Tipografia	
Blocos	

Diretrizes MWBP 1.0 + WCAG 2.0	
Recursos de Acessibilidade	
Legenda	
Texto Descritivo	
Texto Alternativo	
Ampliação	
Contraste Adaptado	
P&B	
Cursor Piscando	
Conteúdo sem Estilo	

Apêndice 24 - Ensaio de Interação - Sujeito 01

Sujeito 01

PERGUNTA 1

Consigo, os dois. Pra mim tá bem tranquilo de ler. Dá pra enxergar e dá pra reconhecer.

PERGUNTA 2

Consigo.

PERGUNTA 3

Ali está escrito: “Orientações”, “Dúvidas Frequentes”, “Primeiro Acesso”, esses ícones.

PERGUNTA 4

Não entendo o que são esses quadradinhos [ícone do “Moodle Colaboração”]. De cada ícone: essa folhinha [ícone de “Orientações”] poderia ser “Arquivo” e “Abrir” ou algo parecido, porque ele lembra a folhinha do novo arquivo do Word. Esse do “Dúvidas Frequentes” ele é o que está mais claro por causa do ponto de interrogação. Essa chave [ícone do Primeiro Acesso] até dá pra entender porque chave a gente geralmente associa com senha. Essa estante do “Moodle Histórico” eu não sei se de cara eu ia ver que era um arquivo. Essa grade do link “Colaboração” [ícone do “Moodle Colaboração”] realmente para mim não é colaboração. Eu pensei que poderia ser um *menu* onde aparecessem as coisa em formato de grade. [neste momento a Pesquisadora Responsável (PR) pergunta se este formato seria interessante para as pessoas com BV] Dependendo da conformação dele, seria interessante. Porque, às vezes, tem o formato de grade, mas tu não consegue aumentar tamanho.

PERGUNTA 5

“Dúvidas Frequentes” pra mim seriam perguntas frequentes e respostas mais diretamente. E “Orientações” mais como se fossem tutoriais, como fazer tal coisa e daí tem o passo-a-passo. Eu nunca abri pra ver como é, mas me parece que é assim.

PERGUNTA 6

Pelo próprio site eu não sei como fazer [ela não percebeu que ela está em uma nova página]. Eu voltaria pelo navegador. Não tem nenhuma indicação de voltar. Bom, aqui na verdade abriu outra página quando eu cliquei em “Orientações”. Agora eu vi. Então, eu posso voltar por aqui, pelo navegador. Inclusive por que por aqui [ela aponta para a seta do navegador] não foi [quando ela tentou a seta de voltar pelo navegador, se deu conta que estava em outra página]. Aquela pessoa que tem uma baixa visão mais severa vai se aproximar mais da tela e vai ter mais dificuldade pra ter noção de toda a tela. Eu até percebi rápido, porque a minha distância [ela quis dizer a distância necessária entre ela e o Tablet para ler ou identificar o conteúdo] não é tão próxima assim. Eu até vi a outra abinha [aba da outra página]. Mas o que eu acho que isso atrapalha. Talvez devesse ter algum tipo de aviso de que abriu outra aba. Um som.

PERGUNTA 7

[ela percebe bem os contrastes de cores, descreve o local correto onde as informações estão e lê cada informação corretamente]. O “Tema Padrão” é sem aqueles ícones alinhados. Ah, não. Agora apareceram os ícones em cima de novo [demora um pouco olhando a tela]. Tá igual. A impressão que eu tenho é que de repente tem algum recurso de mudar o tema, ou seja, por exemplo: o idioma. Daí se está no Inglês e vai para o tema padrão, volta para o Português. [a PR pediu para ela selecionar o idioma e testar o “Mudar para tema padrão”]. Ou então se tivesse algum site com modificação de contraste e voltar para o tema inicial seria retornar sem o contraste. [ela conferiu que a página estava em Inglês e clicou no “Mudar para tema padrão”] É, não mudou. [O idioma é só aqui em cima apontou para cabeçalho]. Parece que não tem nenhuma utilidade clicar no link.

PERGUNTA 8

Pode ser aqui ou aqui [apontou para “Perguntas Frequentes” e “Orientações”], ou “Dúvidas Frequentes” ou “Orientações”. Eu iria em “Orientações”. Eu geralmente me dou bem porque “Orientações” me parece uma coisa por tópicos. Eu nunca sei se nas “Dúvidas Frequentes” são as mesmas que as minhas. [ela clicou sobre “Orientações”] Aqui aparece Guia do professor em PDF. Eu já não sei se eu abriria, porque eu sou aluna. E pra mim, o uso do Moodle é outro. Isso que não entramos em página nenhuma ainda, a gente não tá “logado”. [ela observa que não tem “ajuda” em “Orientações” e sugere sair]. Vamos ver “Dúvidas Frequentes” então. “Orientações” parece que não serve. [ela entrou no link e comenta o que tem nos ícones]. É em “Dúvidas Frequentes” que tem “Como acesso a plataforma Moodle?”. Seria aqui então. Tanto “Dúvidas Frequentes” como “Orientações” não são bem como eu imaginava.

PERGUNTA 9

[indicou certo o local do ACADÊMICO] A cor não tá muito boa. Por que é num cinza meio claro. Seria melhor se fosse preto ou azul-escuro. Pra mim é tranquilo porque no Tablet eu consigo chegar bem perto. Se fosse um computador que tem o teclado na frente, eu já não sei se eu teria visto.

PERGUNTA 10

Nenhuma. No site não. Às vezes a gente procura no próprio Tablet ou no navegador, quando não tem no site, mas aqui não tem no site.

PERGUNTA 11

A única coisa que no Tablet os botões estão meio em cima dos títulos [ela quis dizer que os botões de acesso estão sobrepondo os logotipos]. Eu não sei se isso é coisa da versão móvel. De resto fica tranquilo. O problema maior é a gente ficar com pouca visão da tela. A visão de um pedaço de cada vez. [A PR perguntou se é ruim isso] Isso pra mim não é. Mas pensando em outras pessoas com perda de visão severa, sim. Ela vai ter que aumentar a tela normal e olhar pacientemente parte por parte da tela pra entender o todo.

PERGUNTA 12

[ela teve que utilizar o usuário e senha da PR, pois ela não lembrava mais os dados de cadastro dela] Foi.

PERGUNTA 13

[ela apontou para o bloco de “Acessibilidade” e perguntou: Aqui?] Eu vou aumentar bastante. Eu gosto da letra bem grande. Pra mim estas opções de contraste não dão muita diferença. Eu prefiro não usar contraste. [ela aponta para o contraste amarelo] Esse poderia ser, mas prefiro o normal [ela seleciona o contraste e depois não consegue retornar para o padrão].

PERGUNTA 14

Não sei o que é, mas eu teria que clicar para ver [não ocorreu nada quando ela clicou sobre o “Iniciar Barra”]. Sumiu aqui [os ícones de “Ampliação” etc], que estranho. Não aconteceu nada. Eu preferiria não ter contraste nenhum [ela tentou retornar o contraste para o “Padrão”, mas os comandos de “Acessibilidade” não aparecem mais por que ela havia clicado na “Iniciar Barra”]. Eu estou tendo que sair do Moodle [fazer log-out] e fazer *login*, pois não achei uma forma de voltar ao contraste padrão.

PERGUNTA 15

Não encontrou.

PERGUNTA 16

Não conseguiu.

PERGUNTA 17

Ok. [escolheu um curso] Sabe que nem sempre as informações estão por ordem de aparição. E eu tenho que buscar na lista, que muitas vezes é extensa, os cursos ou outras informações que poderiam estar no início da lista. Nas mensagens, se alguém manda uma mensagem fica guardada no nome da pessoa. Se eu preciso achar essa mensagem, preciso saber quem mandou a mensagem. Do contrário, não encontro, porque as caixas de

preenchimento pra mudar a forma de aparecer, ficam escondidas com a ampliação. E sem ela, não dá pra navegar.

PERGUNTA 18

A "Acessibilidade" não se manteve na nova página. Mas não tem problema, só precisei ampliar mais aqui.

PERGUNTA 19

Não funciona direito.

PERGUNTA 20

O "R" eu não sei o que é. Vou clicar sobre ele. Não deu nada.

PERGUNTA 21

[identificou e clicou sobre o arquivo] Está iniciando download aqui. Para uma pessoa com uma visão pior que a minha é possível que tivesse perdido, porque a mensagem é pequena e está lá embaixo, não está no meio da página ou onde eu estou olhando, que é geralmente no centro da página. Além disso, a letra é bem pequena. Eu já estou acostumada a baixar arquivos em PDF. Então eu já sei como funciona, mas para alguém que não está acostumado, é pior.

PERGUNTA 22

Não tenho problemas para enxergar esta imagem. Uma imagem com muitos detalhes é complicado para entender.

PERGUNTA 23

Vou tentar ir através da "Graduação". Eu não tenho certeza. [ela clicou sobre "Graduação" na Breadcrumb] Não é a mesma página, foi para página inicial com diversos cursos do Moodle. Poderia estar escrito "Minha Página Inicial", no "Breadcrumb", por exemplo.

PERGUNTA 24

Não foi muito fácil achar. Tive que clicar onde eu não sabia que era. Onde diz o nome da gente dá para saber que dá pra entrar no perfil, o problema é que está muito embaixo. E o outro local que está o "Perfil" parece escondido.

PERGUNTA 25

No tablet eu gostaria que tivesse como aumentar sem que a gente perdesse a diagramação. Que ali no "aumentar as letras" as letras não aumentam tanto. Para mim seria mais confortável aumentar mais, mas eu sei que tem certas coisas que eu já não espero dos sites. E funcionar a barra de acessibilidade, de preferência. Eu acho interessante que ao entrar no nosso *login* no Moodle já tenha como salvar a nossa acessibilidade. Se a gente quer contraste, se quer a letra maior. Ao mesmo tempo eu acho importante ter a opção de, mesmo tendo a minha acessibilidade salva, eu poder modificar por página. Eu poder entrar numa página e aumentar mais a letra ou aumentar o contraste. Quando amplia é interessante que o texto, ele se adeque a largura da tela, por que é ruim a gente ter que ficar fazendo movimento de um lado pro outro para poder ler a linha quando ela é muito comprida. Então, seria melhor que os blocos de texto ficassem mais estreitos conforme a gente amplia, para ter uma leitura melhor.

PERGUNTA 26

Acho que é cansativo, por que tem que ficar muito tempo olhando para reconhecer algumas coisas, mas ao mesmo tempo ela é interessante por que é uma ferramenta que consegue ter uma interação com ela. Não chega a ser frustrante, entendeu? É interessante, mas eu também não vou elogiar muito, vou ficar só com essas duas.

Apêndice 25: Ensaio de Interação - Sujeito 02

Sujeito 02

PERGUNTA 1

Só se eu aproximar da tela. Aqui tá o "Moodle", a esquerda, e a "UFRGS", a direita. Assim, por associação, a essa distância [20cm], por que eu conheço o logotipo da "UFRGS". Agora a essa distância aqui [8 cm], sem ampliar a tela, eu consigo ler "UFRGS" e "Moodle" por que está num tamanho maior. Mas a essa distância aqui mais ou menos eu já consigo ler "UFRGS", o que está em baixo não.

PERGUNTA 2

Eu vejo que tem cinco janelas acima do "Moodle" e "UFRGS" tem alguma coisa escrita em vermelho lá em cima, mas não sei o que é. A uma distância muito pequena [4/5cm] da tela e ainda não consigo. [leu a legenda dos ícones].

PERGUNTA 3

[leu a legenda dos ícones].

PERGUNTA 4

O desenho dos ícones são compreensíveis, são fáceis de entender. É um bloco de notas. Em "Dúvidas Frequentes" é um ponto de interrogação. O "Primeiro Acesso" é uma chave. Esse "Acesso Histórico" eu não consegui entender o que são esses quadrados. E o "Moodle Colaboração" é esse símbolo de nove quadradinhos.

PERGUNTA 5

Eu imagino que "Dúvidas Frequentes" sejam aquelas questões mais comuns que as pessoas tem de dificuldade de acesso. E "Orientações" seria desde como fazer o *login* até como utilizar cada parte da plataforma.

PERGUNTA 6

Eu fui no voltar na página do navegador e aparentemente não voltou. [PR mostra que abriu nova aba] Eu acho que o profundo equívoco, por que se eu estou usando um ampliador, digamos que eu não estivesse num tablet, eu vou usar só uma pequena parte da tela por vez, eu não vou ver que abriu a janela. Não abrir uma outra janela seria a solução. Vai depender do programador também, mas algum sinal, alguma aviso tinha que ter. Não sei como isso funciona com os leitores de tela, se ele avisa ou não que está abrindo uma janela. Mas agora eu não sei como voltar.

PERGUNTA 7

Eu achei mais acessível do que a tela do inicio, por que aqui o fundo tem bastante contraste. O fundo do inicio é cinza claro com azul mais claro, que não ajuda muito. Aqui, absolutamente nada, na minha opinião. Eu entendo que antes a gente tava no padrão e que o padrão é a única coisa que eu posso usar. [PR mudou para inglês] Uma coisa que eu não entendi, então por que os ícones não mudaram, se eu quisesse usar em inglês o tema não ia mudar e eu não conseguiria acessar. Eu não sei se isso é um problema do Moodle UFRGS, mas o site da UFRGS é absolutamente inacessível e inclusive os sites de grupos de pesquisas são tão difíceis quanto, é um padrão. Esse padrão é inacessível... Eu uso o ampliador de tela agora, mas quando eu usava o leitor de tela simplesmente era "tab", "tab", "tab". A maioria das coisas não estava habilitada para os programas de voz.

PERGUNTA 8

Se eu não conhecesse a plataforma a primeira coisa que iria é nas "Dúvidas Frequentes" por que seriam as coisas mais básicas. Realmente, não amplia mais, não estou conseguindo ampliar e para mim parece que o texto está cortado a uma longa distância, agora se eu aproximar é que eu vou ter certeza. Eu sempre vou muito perto e depois eu vou vendo a onde tem [para clicar]. Fica mais fácil de ler, pois está em caixa alta. Se essas informações estivessem escritas em preto seria mais fácil, por que esse azul, tem contraste obviamente, mas o contraste dela não é o ideal.

PERGUNTA 9

Aqui em baixo do "Moodle", mas eu tive que ampliar. O contraste é ruim, a letra nem é igual, o contraste é muito pequeno, cinza com fundo cinza claro.

PERGUNTA 10

Não. Nada. Não há nenhum.

PERGUNTA 11

Bom, ela tem alguns problemas, sempre no canto direito ela vai ficando branca. Não consigo identificar, não sei te dizer o que é. O texto, na velocidade que eu estou, eu consigo por que ele sempre fica nas bordas, tento usar sempre no centro. Por exemplo, quando eu vou no rodapé, se eu estou indo muito rápido atrapalha o início do texto, na esquerda.

PERGUNTA 12

Sim, até por que ele está embaixo e o contraste é diferente, é cinza e o campo de preenchimento é branco.

PERGUNTA 13

Primeiro eu vou ampliar a tela e ver se os dados eu saberia quais são. "Acessibilidade". [com relação aos contrastes:] Dos que tem ali o preto com amarelo é o melhor.

PERGUNTA 14

Eu realmente não sei para que serve. Desaparecem os ícones de acessibilidade [quando clica no iniciar barra] e pelo que eu vejo não me parece que tenha mudado alguma coisa. Eu acho que não mudou nada. Mas também não é todo lugar que eu consigo diminuir a fonte, por exemplo, aqui onde está marcado eu consigo.

PERGUNTA 15

Aparentemente não há nada que me aponte que é um branco no preto.

PERGUNTA 16

É um problema mesmo, por que aqui já está amarelo com amarelo. Na lateral está amarelo com amarelo. [não conseguiu executar a tarefa]

PERGUNTA 17

[Entrou em um curso sem problemas]

PERGUNTA 18

"Participantes". "Usuários". Na verdade, eu conseguiria ler com uma ampliação menor, mas é bem mais confortável ler de mais longe. Por que se tem um recurso, por que não usar? Para leitura tenho autonomia, eu não sei como fica o acesso depois. Mas, para leitura dos ícones e de todo o material que está disponível sim.

PERGUNTA 19

Esse azul com preto é piorar a acessibilidade, é algo que não é acessível. Os títulos que estão em azul eu enxergo menos ainda. Eu acho que o outro ainda é pior. O azul é o pior.

PERGUNTA 20

Eu iria muito mais pela posição onde estava antes marcado do que pelo "R". [clicou novamente no botão contraste preto e amarelo] Nada aconteceu. Muita gente iria colocar ali e deixar.

PERGUNTA 21

Aqui com a tela ampliada para mim nada. [PR explica que o PDF foi baixado] Sim, tem um aviso que aparece muito rápido. Por que quando eu acessei agora, cliquei nesse PDF, eu estou com ele quase no meio da tela. Agora quando eu estou com ele acima, como eu tenho um foco específico, se eu estou na parte de cima eu vou

ficar olhando para o ícone e não vou ver embaixo. Esse que é o problema. A solução seria que abrisse na própria página.

PERGUNTA 22

O que me parece é uma série de objetos. Eu amplio a tela e consigo identificar o que é... Agora imagino que outras pessoas com baixa visão talvez tenham dificuldade. Eu como áudio-descritores te diria que teria que ter uma descrição embaixo da imagem. Pode ser de duas formas, ou quando tocar na imagem tiver a descrição, como legenda oculta, digamos assim, o leitor de tela vai ler. O que não ajudaria muito quem tem baixa visão, por que está oculto. Ou a descrição da imagem com uma caixa alta ou com as letras grandes para quando a gente fizesse a ampliação, para que a gente conseguisse ler o que está embaixo da imagem. Agora, pode se fazer com uma descrição da imagem "Clique Aqui"... Vendo uma imagem, é uma coisa. Agora, vendo trinta, é aí que vai se sentir a necessidade de se ter aquela descrição ali para a leitura.

PERGUNTA 23

Primeira coisa é tentar diminuir a ampliação. Estou tentando baixar, puxar para o final da página, às vezes tem "Voltar para a página inicial". Tem "Página Inicial" aqui.

PERGUNTA 24

Eu já tinha visto antes, aqui, fazendo uma varredura, logo que eu ampliei a tela, que é no canto direito. Foi fácil por que eu tinha feito uma varredura e já conhecia como usuário.

PERGUNTA 25

Eu acho que as imagens poderiam ser descritas. Muita coisa poderia ser modificada ali do ponto de vista estrutural e do ponto de vista da ideia deles de criar um padrão. Por que também não adianta ser acessível e não ter um padrão e cada coisa ser de um jeito. Para que a gente possa também usar os recursos de acessibilidade conforme as nossas necessidades. Então eu acho que deve se dar uma reformulada bastante considerável e profunda na plataforma para que ela seja acessível a todo mundo.

PERGUNTA 26

De acordo com o que eu necessito para todos os locais em que a gente precisa acessar para usar, todos os produtos que a gente precisa utilizar na plataforma, ele é insatisfatório. Ele seria absolutamente insatisfatório, seria inadequado, seria impossibilitado de uso se eu fosse cego e usasse leitor de tela. Não é pior, é inviável. Se eu não enxergasse eu não conseguiria nem saber se a página de dentro do Moodle é acessível ou não, por que eu não conseguiria nem entrar. É como se a porta da universidade estivesse sempre trancada para mim. É como se eu nunca pudesse entrar.

Apêndice 26: Ensaio de Interação - Sujeito 03

Sujeito 03

PERGUNTA 1

Eu consigo ver, não define exatamente que está escrito Moodle. Mas pela inicial dele, que está em maiúsculo, e pelo "d" também. Aqui está escrito "UFRGS", eu tenho dificuldade de identificar o "R", por que ele está menor do que o "U". E também não consigo definir exatamente qual é a cor que está escrito "UFRGS", para mim seria um preto ou então um azul muito forte.

PERGUNTA 2

Eu não percebo essas circunferências. Para mim tem só um quadrado em cima, escrito UFRGS embaixo com um "R" menor, mas eu não identifico o por quê dele estar menor. E também não identifico nenhum outro traço do quadrado da escrita UFRGS embaixo. Talvez, se tivessem letras com contraste mais forte, traços mais largos, eu enxergasse. Não sei se agora eu prestei mais atenção, mas é muito sutil. Tem que quase encostar o nariz ali para perceber a diferença de cores, entre o branco e o cinza do fundo.

PERGUNTA 3

Não consigo. Eu sei que no final da palavra tem "ção". Eu suponho, por que eu estou enxergando um "G" também no início, que seja graduação. Mas não é que eu esteja certo disso, é um chute. O texto eu não consigo ler por que parece uma palavra muito grande e eu não consigo ampliar mais que isso.

PERGUNTA 4

Em cima do "Moodle" tem alguns quadradinhos, com um sinal de interrogação. O lado esquerdo e direito também tem outros quadrados. Eu acho que o da direita é uma lupa. Eu só enxergo os quadrados, eu não enxergo o que eles são. Eu não consigo descrever exatamente, mas ele é um quadrado com uma borda em negrito, uma borda bem larga, dentro ele me parece ser branco com uma seta para cima e uma seta para baixo. Eu acredito que o desenho seja uma espécie de documento, uma folha. Talvez cinza ou azul muito forte, com três listras brancas.

PERGUNTA 5

Depende o que eu quero pesquisar. Para entrar no site, aprender a navegar, eu iria em "Orientações".

PERGUNTA 6

Eu voltaria pela seta do navegador, por que "Voltar para a página inicial" poderia ser do próprio site, do próprio Moodle, depende da aba que eu estivesse.

PERGUNTA 7

Não identifico nada, mesmo com a ampliação máxima. Apesar do fundo ser escuro e as letras serem claras, ela ainda é muito pequena.

PERGUNTA 8

Depende o que eu quero pesquisar. Para entrar no site, aprender a navegar, eu iria em "Orientações".

PERGUNTA 9

Sem ampliação eu não consigo enxergar. Ampliando ao máximo, sim. De novo, o traço é muito fino, eu não identifico a palavra em si. Eu identifico, pois é uma palavra que começa com "A", é uma palavra extensa, tem um "e" circunflexo, deve ser "Acadêmico". No meu caso, eu preferiria um fundo escuro e a letra clara. Ou então um traço mais largo e uma letra maior. Já ficaria bom também.

PERGUNTA 10

[depois de muito tempo olhando] Olha, eu acredito que não tenha.

PERGUNTA 11

Não respondeu

PERGUNTA 12

[PR fez *login* por ele, pois ele não conseguia].

PERGUNTA 13

Eu estou vendo, tipo, um "A-", "A+", aí tem uma setinha que é uma espécie de volta para baixo, tem um quadrado escuro com um "A" claro grande dentro, que é o contraste. [cliqueu] Ele melhorou no sentido que ele não me machuca tanto agora a visão. Com um fundo escuro assim eu consigo ficar mais tempo navegando sem sofrer tanto.

PERGUNTA 14

Novamente, eu suponho que esteja escrito aqui "Usuário", pelo "U" maiúsculo do início e pelo "rio" que está no final. A ampliação não é suficiente para mim e o contraste da letra, o traço ainda é muito fino.

PERGUNTA 15

Eu não identifico.

PERGUNTA 16

Não tem como.

PERGUNTA 17

[selecionou um curso]

PERGUNTA 18

[não respondeu essa questão]

PERGUNTA 19

[Não percebe o contraste azul claro com o escuro. Pensa que está tudo em azul] Não dá pra navegar nesse contraste.

PERGUNTA 20

[ele clicou no contraste azul] Se o quadrado escuro com o "A" claro corresponde ao fundo escuro com as letras claras, logo o quadrado branco, por mais que eu não esteja vendo o que está escrito nele, identificaria o fundo claro de novo, então seria a volta. Eu acho que aquela própria exposição dos contrastes é muito ruim. O azul é pior ainda, é forte demais.

PERGUNTA 21

Eu enxergo eles pela borda branca no fundo escuro. Eu até identifico aquele primeiro ícone, tem um quadrado vermelho dentro. Mas é muito pequeno, seria fácil de confundir com laranja ou rosa. Eu cliquei [voice over "Iniciando Download"], download. Mas não adianta ele ler para mim depois que eu cliquei.

PERGUNTA 22

Eu enxergo, ela é um fundo branco, claro. Eu não tenho dificuldade com as cores. E dentro dela me parecem várias imagens jogadas ali dentro. Se eu precisasse que o leitor de tela lesse essa imagem, a princípio, se for uma imagem, não lê. Até tem aquele negócio de texto alternativo. Sim, até existe de anexar na imagem só para leitores de tela e quando tu chega com o navegador ele vai fazer a leitura daquela imagem, só que esse texto é oculto. Isso seria perfeito.

PERGUNTA 23

PERGUNTA 24

PERGUNTA 25

Mesmo ampliando preferia ter a interação da voz junto, para fazer com certeza. Dentro das palavras dos textos, por exemplo, os botões são muito espalhados. Se eu nunca entrei no site eu jamais vou achar o botão, ainda mais com a tela ampliada daquele jeito. Eu enxergo, talvez, 5 por cento da tela. Em relação ao contraste, eu admito que a letra teria que ter um traço mais largo e com letras maiores. E com relação ao fundo preto, ajuda, na minha sensibilidade, mas as letras deveriam ser mais claras, deveria ser um branco, contrastando. Os ícones, eu acredito que eles deveriam ter descrição de voz também, no meu caso. O próprio programa de voz está ligado, mas não adianta nada. Talvez o problema seja o método de programação do site ou a plataforma que não foi usada adequada na construção do site. Quanto a acessibilidade, ela não tem recursos suficientes. Na verdade eu não considero nem que exista acessibilidade... Hoje em dia, qualquer aplicativo, qualquer programa tem isso, não é uma característica de acessibilidade.

PERGUNTA 26

Apêndice 27: Ensaio de Interação - Sujeito 04

Sujeito 04

PERGUNTA 1

Não consigo ler nada que tá aqui, eu consigo ver as cores, alguma coisa dos desenhos e consigo enxergar que aqui tem um formulário, que provavelmente seja *login*, senha e um botão de entrar (sem ampliação). Aqui tem uns desenhos, um logotipo que parece do Moodle, aqui é da UFRGS (com ampliação manual).

PERGUNTA 2

Sim, ampliando sim. Ampliando eu consigo ver que é uma circunferência com algumas letras que eu não consigo identificar.

PERGUNTA 3

Se eu ampliar eu vou conseguir ler "Dúvidas Frequentes", "Primeiro Acesso", "Moodle Histórico" e "Moodle Colaboração". Aqui tem outro "Orientações".

PERGUNTA 4

Esse daqui no orientações eu entendo como fosse uma folha de papel ou uma página de editor de texto com algumas linhas. Nesse "Perguntas Frequentes" é um retângulo azul com um ponto de interrogação que me remete a uma imagem de dúvida. Primeiro acesso é tipo uma chavezinha, mas minha memória essa chave me lembra mais algo como configurações. Aqui "Moodle Histórico" não consigo identificar muito bem o que é, parece uma folha de papel dividida ao meio com duas sessões. "Moodle Colaboração" aqui me parece uma face de um cubo mágico, algo que foi sendo construído, um bloquinho do lado do outro.

PERGUNTA 5

As "Orientações" podem ser umas orientações do que é o Moodle ou primeiras orientações para acesso e "Dúvidas Frequentes" deve ser dúvidas. A princípio se tu pegar pelos links tu não consiga identificar exatamente o que é. "Dúvidas Frequentes" me parece algo "O que é o Moodle", "Para que serve o Moodle", "Quem geralmente utiliza o Moodle". Mas orientações fica algo meio vago.

[PR: Qual dos dois se tu precisasse de ajuda para navegar no Moodle tu selecionaria?] Orientações. Por que "Perguntas Frequentes" me parece algo mais abrangente em relação ao Moodle.

PERGUNTA 6

[Fica bastante tempo procurando na página] É pra voltar para que página? [PR explica novamente, mas ele não encontra]

PERGUNTA 7

"Página Inicial" tem aqui no canto. Ele foi para exatamente o mesmo lugar que eu estava antes. Faria sentido se eu estivesse numa página interna, mas aqui se tiver um link para a mesma página que eu estou parece uma verborragia. Não tem sentido ter um link para eu voltar para onde eu estou. [PR pede para mudar de Português para Inglês a Página Inicial] Mudou "Acadêmico". "Username". "Password". "Orientações". "Dúvidas Frequentes". [PR pergunta se mudou para inglês] Não. Só aqui no campo de formulário e aqui nos links. O *menu* principal não mudou nada. É desnecessário.

PERGUNTA 08

Não respondeu.

PERGUNTA 9

"Acadêmico" eu vi em algum lugar. Eu vi ela antes só não consegui memorizar em que parte da página. Aqui na parte superior do formulário, embaixo do "Moodle". A parte visual eu achei legal, se ele pudesse ser um pouquinho mais escuro. Por que assim, o fundo é cinza e o "Acadêmico" também é cinza. Vamos supor que se tu tivesse me pedido para procurar a palavra "Acadêmico" se ele tivesse num tom de preto ou num cinza mais

forte, talvez eu conseguisse ver com mais facilidade. Por que a gente tem dois tons de cinza e fica tom sobre tom.

PERGUNTA 10

Até o momento não. A única coisa que eu consigo fazer que me ajuda que é um recurso do navegador é ampliar a tela.

PERGUNTA 11

Sim, usando o movimento de pinças. O Moodle tá sobreposto com a bolinha do desenho e o da UFRGS também.

PERGUNTA 12

Sim, eu consigo ver o formulário e o link acessar aqui embaixo. Sim, foi fácil de encontrar por que está bem no centro da tela.

PERGUNTA 13

Eu to ampliando. Eu entrei no Moodle. Eu consigo ver uma estrutura básica com a visão que eu tenho. Mas eu amplio a tela e vou navegando por partes para conseguir identificar o que está em cada parte. [o usuário navega no sentido horizontal da esquerda para a direita] Daí eu cheguei no nome do usuário e eu vi que tem um botão para expandir, aí eu expandi para ver se as opções de acessibilidade poderiam estar ali dentro. Aí tem "Página Inicial", Perfil, "Notas", "Preferências", "Sair". Eu vou tentar entrar em "Preferências" para ver se existe alguma coisa de acessibilidade. "Conta do Usuário", "Idioma Preferido", "Modificar Perfil", "Preferências de Fórum", "Preferências de Editor", "Mensagens", "Preferências do Blog" e vi que aqui não tem nada, eu vou voltar para a página anterior. Voltei pelo navegador. Eu vi que tem um campo de busca. Ampliando com os dedos. Aqui do lado superior da parte esquerda da tela tem um link "Acessibilidade". Aí tem uns botões. Em cinza um "A", um "A+", algo que eu não consigo identificar, um "R" num tom de cinza e três "As" com fundos diferentes que eu imagino que possa ser o contraste. Vamos diminuir um pouco a tela, eu aumentaria a fonte no "A+". O contraste preto com amarelo para mim fica bom, ele realça bastante os controles no fundo preto. E esse também é ruim, por que a gente tem um fundo amarelo com letras amarelas. Não ajuda praticamente nada. Eu vou voltar pro preto pra eu conseguir ler, se não eu não vou conseguir ler.

PERGUNTA 14

"Iniciar Barra" não me diz muita coisa pelo link. Do lado tem um ponto de interrogação. Talvez mantenha configurado para quando eu entrar manter as configurações salvas. Como se tu estivesse salvando as preferências de acessibilidade. "Definição Salva". Eu acharia melhor um link para tornar as configurações de acessibilidade padrão ou algo que me dissesse mais do que "Iniciar Barra". Por que eu só consigo pensar que isso é para definir as configurações de acessibilidade por causa daquele "Sempre" ali do lado. Daí isso me remete a uma configuração padrão.

PERGUNTA 15

Não encontrei.

PERGUNTA 16

[Não encontrou]

PERGUNTA 17

[escolheu um curso] Ele não salva a ampliação só o contraste. Como eu já criei a imagem do ambiente na minha cabeça, eu não vou precisar ampliar, por que eu sei que se eu clicar aqui já vai para uma disciplina.

PERGUNTA 18

Tá bem tranquilo [de enxergar]. Tem um "Calendário", tem o "Suporte", aqui tem "Orientações", "Dúvidas Frequentes". Eu só estou tentando achar as opções.

PERGUNTA 19

Esse fundo azul claro não é bom com amarelo, ele é muito ruim de ler, eu não consigo ler praticamente nada.

PERGUNTA 20

Não consigo saber o que é esse "R". Acredito que possa ser um retornar, mas não me remete a nada. Eu vou tentar clicar aqui, não aconteceu nada. [clikando em cima de "Acessibilidade"] Eu vou procurar se existe alguma forma de acessar os recursos de acessibilidade. Talvez eu volte para ver se ele volta ao normal. Ele voltou para a tela inicial. Não consegui resolver, pois eu não consegui mostrar as opções, aí se eu sair e entrar de novo aí ele aparece as opções, mas dentro do Moodle não.

PERGUNTA 21

Eu presumo que ele tenha iniciado um download. Eu vi uma coisa aparecer aqui bem rápido e desaparecer. Talvez se eu abrir a página de downloads do navegador eu consiga saber se foi baixado ou não. Eu teria que ir lá na página de baixados para ver se baixou.

PERGUNTA 22

É uma mala. Parece uma mala aberta. Identifico tranquilamente, não tem problema de entendimento. Consigo ver as cores da imagem tudo certinho.

PERGUNTA 23

Eu fui no cabeçalho, naquele "breadcrumb". Ajuda muito e aí foi para a página inicial do usuário.

PERGUNTA 24

Eu fui lá no canto onde tem o link do usuário, eu expandi ele, tem no *menu* de expansão um link chamado "Perfil" e eu entrei nesse link. Por que antes quando eu entrei, quando eu procurei por acessibilidade, eu vi que tinha. Se eu não soubesse, eu iria fazer uma segunda tentativa. O meu estaria numa página num bloco esquerdo, em uma área de *menu* aonde teria o meu nome de usuário e embaixo teria minhas configurações, meu perfil, aí abriria meu perfil e teria alterar perfil e várias opções. Ficaria nesse bloco esquerdo. Por isso eu falei que se eu não tivesse aquela primeira ideia de ir naquele link de usuário eu procuraria nesse lugar. Por que eu além do nosso Moodle, eu já acessei o Moodle da FURG.

PERGUNTA 25

Eu acredito que a sala, o conteúdo central, poderia ser mais bem organizado, por exemplo, a parte dos arquivos, verificar com alguém se existe a possibilidade de deixar uma barra lateral mais intuitiva, onde eu posso encontrar o perfil, eventos que eu mais utilize ou trabalhos e provas, alguma coisa que auxilie o aluno. Algumas páginas eu também eu não pude ampliar. Cuidar com o contraste em algumas partes como em "Acadêmico", colocar uma cor mais escura. Verificar se os recursos de acessibilidade funcionam em vários ambientes. Eu não fico totalmente frustrado, mas eu não fico totalmente feliz. E eu tive mais facilidade de trabalhar no Moodle tendo alguém me guiando, talvez se eu tivesse que pegar um tablet sozinho e ampliar parte por parte eu demorasse mais tempo... se eu fosse um aluno sozinho utilizando um tablet, eu ia ter que pegar um dia, explorar o ambiente, construir uma imagem mental e saber onde estava cada coisa. Outra coisa importante, talvez colocar recursos de acessibilidade na página inicial.

PERGUNTA 26

Eu não consigo me sentir satisfeito. É como se eu ficasse num meio termo, se eu pudesse utilizar outros Moodles eu utilizaria; ele apresenta falhas de acessibilidade; ele é pouco intuitivo em algumas partes; ele tem falhas de construção do ambiente básico; de algumas organizações de *menu*; ele não é intuitivo para achar o perfil; ele é insatisfatório em algumas partes. Intermediário, não é intuitivo, insatisfatório.

Apêndice 28: Ensaio de Interação - Sujeito 05

Sujeito 05

PERGUNTA 1

Isso sim, aqui e aqui. Não, na verdade se tivesse invertida a tela ficaria melhor [contraste fundo preto e letra em branco]. Assim, eu até leio, mas dificulta.

PERGUNTA 2

Não, não percebo quase nada. Muito difícil, por causa da tela branca fica ruim. [ampliando] Tem um ponto de interrogação ai. Já está ampliado no máximo e já está difícil.

PERGUNTA 3

Acho que é orientador, orientações. Olha, aqui o símbolo está bem grande. Para baixa visão é mais complicado, por mais que na tela tudo fique bem grande, desse tamanho aqui, se eu vou ler um texto muito grande eu vou ter que ir e voltar. Isso é muito ruim. Esse puxar a tela, eu já tentei fazer em casa no tablet para ler um texto longo. É cansativo, lá pelas tantas eu fico tonta de ter que voltar a linha da frase. E a baixa visão, nesse sentido, eu acho que é o limbo, entre quem enxerga e quem não enxerga. Então, eu acho que o melhor seria o sistema de voz. No início eu tentei ler, forçar o olho, mas para coisas muito longas acaba não dando.

PERGUNTA 4

O Moodle eu tinha lido, agora tem uma interrogação e aqui já tem mais contraste. Está escrito "Dúvidas Frequentes". Aqui parece uma chave e já é um desenho que me chama mais atenção. Cores mais contrastantes e em negrito. Eu vi o "Acesso" ali escrito. Tu vê, eu fico me esforçando, só que tem que ficar focando um monte. Parecem dois quadrados um em cima do outro, parece uma gaveta [se dirigindo ao desenho do "Moodle Histórico"]. Tipo um negócio de xadrez, quadradinhos, tipo jogo da velha [se dirigindo ao desenho do "Moodle Colaboração"]. Pelos desenhos, por que esses desenhos são mais fortes, aí fica mais fácil. [ela ampliou para clicar no ícone e as coisas da página saíram do lugar] Ampliou um pouco. "UFRGS". "Moodle Histórico". Olha, eu acho a navegação para a baixa visão no tablet muito complicada. Por que a gente tem que ampliar muito. E ele tem um limite, não amplia muito.

PERGUNTA 5

Eu acho que se "Orientações" fosse mais de como o Moodle funciona, do ensino, do conteúdo que vai ser abordado. Vamos fazer um trabalho, vamos ler um texto, uma coisa mais pedagógica, do professor com o aluno. E "Dúvidas Frequentes" poderia ser a navegação do Moodle, como acessar, como funciona.

PERGUNTA 6

Eu procuraria um "Voltar" aqui em cima à esquerda, mas não sei se tem. Que é como se volta num site. [ela não consegue voltar e PR explica que uma nova aba foi aberta] Nada a ver abrir outra aba para fazer isso. Eu acho que deveria ser na mesma aba e ter algum *menu*, alguma coisa que volte para o início. Por que eu não pedi outra aba, então confunde mesmo.

PERGUNTA 7

Aquele ali embaixo que a gente percebeu que tinha contraste. Esse aqui seria melhor para mim se fosse assim no site todo, toda a concepção. E aqui é o máximo que amplia também. Mas mesmo não ampliando mais eu já consigo ler melhor. "Você ainda não se identificou". Só que ainda não é o tamanho ideal de letra para mim, mas eu já leio com menos dificuldade. Depois "Página Inicial" e depois "Mudar para um tema padrão". Cliquei, mas não fez nada.

PERGUNTA 8

Eu iria aqui em "Dúvidas Frequentes". Não amplia mais? [estava no máximo]. Eu consegui ver aqui, "Dúvidas Frequentes", mas está meio apagado, não tem muito contraste. E aqui embaixo uma letra minúscula. Eu não consigo ler o "Dúvidas Frequentes", está escrito bem pequeno, eu vejo que tem coisa escrita.

PERGUNTA 9

Às vezes tem que tirar o zoom para ver para onde ir. "Moodle". Aqui para baixo é mais apagado, não tem tanto contraste. Agora eu achei. Tava mais fraquinho antes, mas agora eu vi. Só vi com a tela ampliada. Achei mais difícil por que ela tem menos espessura. [PR perguntou a cor da palavra] As cores para mim é muito difícil, eu não consigo ver. E o fundo eu acho que é um branco claro.

PERGUNTA 10

Não consegui achar nada.

PERGUNTA 11

Às vezes, para ampliar mais, você tem que ficar segurando como pinças os dedos e quando tu solta ele volta, então acontece isso de tu perder onde tu estava antes. Se tivesse um sistema que reorganizasse o texto dentro da tela quando tu ampliasses, seria perfeito.

PERGUNTA 12

Tem um lugar que é "Acessar", que tem mais contraste. Agora eu achei, fui pela lógica. Mas está bem ruim, eu fui pelo que chamava mais atenção, esse acessar.

PERGUNTA 13

Agora eu vi um "A", aqui, com contraste. [selecionou o contraste] Assim já melhorou para mim. Agora está mais fácil de ler. [Leu os títulos de blocos] A letra dos títulos é boa, a outra de baixo já não é tão boa assim. A de baixo eu até consigo ler, mas tem que forçar mais. O "A-", "A+" eu até enxergo. Mas esse aqui das cores não, por que esse contraste faz muita falta. Esses aqui ficam branco demais. Mas não é só ampliação que faz diferença.

PERGUNTA 14

Aqui, agora achei. Não sei o que significa, não tenho a menor ideia. Não aconteceu nada. Não é nada.

PERGUNTA 15

Não sei onde tem.

PERGUNTA 16

[Não encontrou e a pesquisadora deixou passar essa questão]

PERGUNTA 17

[cliquei na professora ao invés do curso]. Sabe uma coisa que eu estou me dando conta, isso tudo é muito visual, tu tem que entender da geografia da página para navegar. Então é sempre baseado em tira o zoom, bota o zoom. Por que tu tem que saber aonde ir para clicar. Ou seja, é uma navegação para quem enxerga, não é uma navegação para quem tem baixa visão. Para eu conseguir criar o mapa mental do site eu tenho que ficar aumentando e diminuindo. Então a navegação é toda diferente para a gente ficar se adaptando.

PERGUNTA 18

[Não comentou nada]

PERGUNTA 19

Tem muitos problemas com o azul no fundo e alguns textos em azul escuro e outros em preto. Eu percebo que tem azul escuro, mas é bem difícil.

PERGUNTA 20

Eu iria clicar de novo naquele "A" com contraste. Ficou igual. [ela cliquei em outro contraste] Credo, ficou horrível. Eu vou clicar nesse "R". Não acontece nada. Eu iria procurar uma setinha para voltar, mas não tem. Ele perdeu a configuração. [de contraste].

PERGUNTA 21

Esse aqui já não amplia muito. Já acabou a ampliação dele e embolou. Eu não lembro do logotipo do PDF. [ela clicou] Está entrando? Entrou ou não? Continua parado. Parece que ele está abrindo e volta. [PR explica que o arquivo foi baixado]

PERGUNTA 22

Quando têm as imagens eu pulo, por que elas não tem descrição. Teria que se uma foto com uma breve descrição, uma legenda. Algo que fizesse mais sentido. Embaixo, ou do lado ou quando tu clica nela. Às vezes é uma foto que não agrega a nada, que é uma foto só bonitinha para ser o título da coisa, isso é estética. Deveria diferenciar quando é estético ou quando é uma coisa realmente importante.

PERGUNTA 23

Vai ter que ser por aqui, na página inicial, porque a graduação não é.

PERGUNTA 24

Não deve ter. [procurou pela página e não encontrou nada] [PR explica que está no canto superior direito e pergunta se é intuitivo] Eu nem imaginei que tinha que clicar naquela fotinho.

PERGUNTA 25

Eu acho que uma coisa básica é o texto se organizar na tela. Sem a gente ter que ficar fazendo a lateralidade da linha. Só puxar a tela para baixo e para cima, para ir descendo as letras na medida em que eu vou lendo. Outra coisa, tu tem que ver uma coisa de cada vez e ir clicando e dando zoom aos poucos, para primeiro ir criando o mapa mental daquela página, para tu saber o que tem, para tu entender como é a navegação do vidente. Aí depois tu consegue navegar. Por exemplo, eu entendi que o *menu* é a esquerda, no meio tem outras coisas, daí eu tenho que ficar dando zoom em cada uma daquelas coisas para procurar o que eu quero. Eu até tenho a localização na cabeça, mas daí eu tenho que ficar dando zoom e procurando. Eu perco muito tempo com coisas que não precisaria. Se tivesse um sistema de voz, tipo, clique aqui para procurar e eu disser "disciplina tal" e ele abrisse a disciplina, isso seria bem bacana. E a coisa da página mesmo se organizar em ícones que sejam os principais e que eu vou precisar entrar realmente. Uma coluna para mim é o mais simples. Eu sei que não é um site visualmente atrativo para todos, os alunos que enxergam iriam achar ruim e muito se fala em desenho universal do site, para todo mundo, só que, sinceramente, no caso da baixa visão eu acho bem complicado. É muito bonito a gente falar que tem desenho universal, que tem que ser o mesmo site, mas eu sempre tenho que me adaptar. Na página dos videntes eles vão dar ampliação, o site vai propiciar leitura. Mas sou eu me adaptando naquela página, não é a página se adaptando as minhas demandas. [sobre o contraste sair sempre que se entra em uma página nova] Eu acho que deveria ficar, isso é básico de programação, tu coloca aquela acessibilidade e ela tinha que ficar sempre. Quer mudar no meio do processo, eu posso mudar, mas se eu apliquei aquela configuração é para ela ser mantida.

PERGUNTA 26

Não é intuitivo. Eu acho que é horrível. É muito ruim e é uma ferramenta que deveria ser para todos, ser universal, que qualquer um poderia acessar. Faz parte das disciplinas, os professores cobram as coisas pelo Moodle. Aí tive que pedir para a professora me mandar por email e ela falar que a nota já está no Moodle. E não adianta mandar por esse email da UFRGS, por que também não é acessível. Então já tem várias coisas que te deixam excluída. Já tem exclusão natural de faculdade, da vida acadêmica e isso aí é uma barreira tecnológica a mais que não precisaria existir. Que poderia ser um facilitador.

Apêndice 29: Ensaio de Interação - Sujeito 06

Sujeito 06

PERGUNTA 1

O logo mesmo é UFRGS, Moodle Acadêmico e UFRGS. Tá parecendo normal. Acho que chama atenção por que tá bem no meio e por que é diferente das outras ferramentas.

PERGUNTA 2

Até a circunferência não me chama tanta atenção, mas o contraste dos ícones sim. As formas são diferentes.

PERGUNTA 3

Sim, dando mais zoom para ver o desenho. O primeiro é “Orientações”. Segundo é “Dúvidas Frequentes”, tá bem claro o ponto de interrogação. Essa aqui deve ser uma chave, “Primeiro Acesso”. “Moodle Histórico” e “Moodle Colaboração”.

PERGUNTA 4

É, pelo desenho, assim, não. Mas em outros tipos de site ou mesmo o aplicativo, que é um ícone, como no Android, os ícones eu identifico pela cor. Pode ser verde, azul ou é um negócio meio preto. E nesse caso são todos da mesma cor, azul. Bem o desenho do ponto de interrogação, o “Orientações” que é pra ser um documento, o da chave “Primeiro Acesso”. Esse aqui do “Moodle Histórico” eu não entendi muito bem, parece duas gavetas, mas deve ter a ver com isso ou como se fosse dois livros. E o colaboração é uns quadradinhos, como se fosse uma planilha, um quadriculado. Tem que ver a forma que acaba sendo mais diferente do outro, o que mais se destaca é o de interrogação, por que ele é o que mais tem contraste, então menos confuso. Quanto menos detalhe o ícone tiver, melhor ele fica.

PERGUNTA 5

É “Orientações” parece que é uma coisa obrigatória que tu teria que fazer para acessar. Ou como se fosse uma lista de procedimentos. E “Dúvidas Frequentes” parece mais algo que tu pode vir a usar ou não. [PR pergunta qual ela acessaria se precisasse para o primeiro acesso] Eu acho que eu entraria em “Orientações”. Ele abre em outra aba. “Orientações” por que parece que é algo mais objetivo. Não tem como dar zoom e essa fonte, aqui pra mim, é muito ruim de ler, é uma fonte 11 ou 12, é a pior. Pelo contexto dá para entender “professor onde você”, mas ele crava ali, aí tem o quadrante, preciso buscar por pedacinho...

PERGUNTA 6

No site eu vi que não tem, então eu acho que é o tablet que volta. Se não fosse pelo navegador, eu já vi que o Moodle, não sei se é por que ele tá no tablet que ele é assim. Mas do Moodle mesmo não tem. Talvez descendo até o pé da página. Eu achei um sair aqui, mas eu acho que vai sair do Moodle. É, eu acho que não tem. [usou a seta de voltar do navegador]. [ela se dá conta que a página havia aberto em nova aba e a fecha, voltando para a página inicial] Para mim, quando tem um pequeno número de abas é tranquilo de usar.

PERGUNTA 7

Na última frase, eu acho que não estava logado, por isso você não se identificou. Aí eu posso mudar o tema sem estar logada. Mudar o tema seria mudar as cores provavelmente. [clicou sobre o link] Ainda tá com o mesmo azul. [deu problema com o próprio site e ela não conseguiu realizar a tarefa]

PERGUNTA 08

Não respondeu

PERGUNTA 9

De memória o único lugar que eu lembro é embaixo do Moodle. Tá menos chamativo, tá como se não fosse parte do logo. Ele tá meio apagado. Ele parece não fazer parte do Moodle. O Moodle é o que tá em azul, como todo o site, e o “Acadêmico” tá em cinza e com a fonte mais fina.

PERGUNTA 10

Não, eu acho que não.

PERGUNTA 11

É tudo bem, mas é justamente aquilo que me afasta de usar mais o tablet. Por que é uma coisa bem artesanal. Eu até tenho visão o suficiente para encarar a página inicial, só que o processo fica mais cansativo, tenho que entender, fica mais bagunçado do que seria para uma pessoa de visão plena. Então aquela sensação de estar perdida.

PERGUNTA 12

Achei [os formulários de *login*], pois está no meio da tela, diferente de alguns sites que é no canto. Mas o centralizado já está bom. Agora tem que clicar em acessar. Eu sempre tento tirar esse teclado, às vezes eu tenho medo de tirar. Vamos acessar aqui.

PERGUNTA 13

Nunca tinha utilizado isso aqui. Antigamente quando eu usava o Moodle não tinha. Ou se tinha eu não me lembro... Tem várias "As" aqui. Já vou para o que eu acho que vai ser o melhor, o fundo preto com letra amarela, não sei se vai ser todas letras amarelas, pelo jeito sim. Eu to acostumada com o clássico, que é o fundo preto com a letra branca, amarela é novidade... É, para o meu tipo de problema esse amarelo fica pior do que o site normal. O fundo amarelo confunde os outros "As" agora, por que o único que fica preto é esse. Deu um erro. "A página não vai mais que isso".

PERGUNTA 14

Sinceramente não me remete a nada. Se eu clicar em cima da palavra é a mesma coisa. Não. Que eu tenha notado não aconteceu nada. Eu fico com muita dúvida.

PERGUNTA 15

Não encontro nada de contraste P&B.

PERGUNTA 16

Eu acho que o Moodle está bem mal desenhado até para quem não tem problema de visão.

PERGUNTA 17

[ela entrou no nome do professor] Por que quando é uma coisa inteira, até entendo que às vezes está num link separado, mas parecia que tava tudo no mesmo link. [o curso não estava disponível para ela e voltou para a página inicial] Ele chamou de cursos disponíveis, então é um erro do site.

PERGUNTA 18

Consigo identificar tudo. [Leu algumas das coisas que tinha nos blocos da esquerda] Me lembra um pouco o "Facebook" que tem aquela aba que tu entra e tem as opções. É bem tranquilo.

PERGUNTA 19

[ela percebe problemas no contraste azul com preto, pois fica azul com azul escuro em muitos lugares] . Eu achei bem ruim, por que a letra escura está boa, mas o fundo azul é muito claro, muito cansativo para mim. Eu não usaria este contraste.

PERGUNTA 20

[Ela clicou no mesmo botão que havia escolhido o contraste] Eu acho que se clicasse de novo nele deveria voltar ao normal... aquele mesmo lugar tu clica nele de novo e volta para o contraste inicial. É como se tu entrasses por uma porta tu sai pela mesma porta. Esse é um "R", né?...Ah, será que é de retorno? Eu fiquei curiosa, se isso aqui volta [referindo-se ao "R"], isso aqui em cima, eu achei que era alguma coisa para imprimir...ou alguma seta de voltar...

PERGUNTA 21

Acho que aqui embaixo. Acho que vai baixar, por que a pegadinha que os navegadores tem é de baixar e ficar lá escondido. Sempre acontece, mesmo no “Google Chrome”, acho que é no “Mozilla Firefox” que abria pra ti a janela de downloads... eu sei que tá na pasta downloads, mas vai ter o trabalho de procurar o arquivo lá.

PERGUNTA 22

Assim, mesmo com o mínimo de zoom, eu sei que é uma imagem, uma coisa decorativa para falar do curso, dá pra entender que tem vários objetos com várias formas na imagem. Agora, entender cada objeto é uma análise. Para ser mais acessível ela poderia ou abrir numa nova aba, grande. Para mim, se tivesse uma descrição da imagem, que não precisar ser áudio, pode ser escrito, uma legenda. Não precisaria estar explícito, mas ter um “+”, uma informação, descrição da imagem, seria legal.

PERGUNTA 23

É aqui? Estranho a gente ter que voltar para a página inicial.

PERGUNTA 24

Talvez no nome do usuário é mais o padrão, achei. Dá pra dar zoom. E eu posso entrar em perfil. Ia ser estranho se não desse pra clicar no nome, mas eu achava que não dava.

PERGUNTA 25

Eu acho assim, pra quem não tem [problemas de visão] parece perfumaria, mas para a baixa visão é essencial a questão das cores, no meu caso por exemplo. Então pode parecer bobagem “só tem essas opções de contraste”, mas pra mim se tivesse essa opção de fundo preto com letra branca, eu gosto do contraste, fundo preto já ótimo, mas a letra amarela já é mais cansativa. Eu acho que a letra branca, ou um branco gelo ou até um branco mais acinzentado é muito bom para o meu tipo de baixa visão. Provavelmente pessoas foto sensíveis vão entrar nessa linha, por que a baixa visão vai ter vários grupos. Já isso aqui é meio estranho, por que ele dá uma sensação de que você já entrou na acessibilidade, por que está escrito acessibilidade e tem esse *menu*. Eu não sei se já não é confuso para quem não usa. Eu acho que seria mais limpo, a tela inicial ser mais intuitiva e “clean”, ter o logo da acessibilidade, eu estou acostumada a ser à direita, mas aí é uma questão de estética. Ter o logo da acessibilidade, ter o símbolo padrão que se usa e logar ali. Ter um *menu* organizado até por questões funcionais, contraste, cores, tamanho da fonte, voz. Seria mais organizado.

PERGUNTA 26

Cansativa e exitosa. Foi trabalhosa e cansativa. É um árduo caminho, mas teve êxito. Eu acho que chegou onde eu queria chegar. Mas também complicada. Mas esse pouco que eu usei, eu sei da sensação, eu não sei como definir isso numa palavra só, uma sensação incompleta. Eu sei que se eu sentar e estudar mais o site, talvez eu ache algum outro caminho, não está tão óbvio. Eu acho que ele não foi muito intuitivo, eu sinto que eu fiz as coisas muito na tentativa e erro. A sensação que me dá é que eu me mova melhor decorando mais ou testando novos caminhos.