

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ARTES VISUAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARTE E CULTURA VISUAL
TRABALHO FINAL DE MESTRADO

DIÁLOGOS ENTRE ACESSIBILIDADE E DESIGN UNIVERSAL

ANA PAULA NERES DE SANTANA BANDEIRA

GOIÂNIA, 2016.

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

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

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

2. Identificação da Tese ou Dissertação

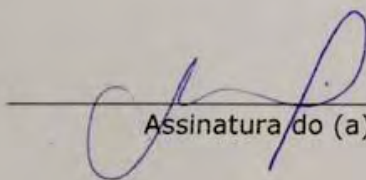
Nome completo do autor: ANA PAULA NERES DE SANTANA BANDEIRA

Título do trabalho: DIÁLOGOS ENTRE ACESSIBILIDADE E DESIGN UNIVERSAL

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento ☒ **SIM** ☐ **NÃO¹**

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


Assinatura do (a) autor (a)

Data: 18 / 08 / 2016

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

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ARTES VISUAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARTE E CULTURA VISUAL
TRABALHO FINAL DE MESTRADO

DIÁLOGOS ENTRE ACESSIBILIDADE E DESIGN UNIVERSAL

Ana Paula Neres de Santana Bandeira

Trabalho final de mestrado apresentado à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Arte e Cultura Visual – Mestrado, da Faculdade de Artes Visuais da Universidade Federal de Goiás, como exigência parcial para obtenção de título de MESTRE EM ARTE E CULTURA VISUAL, linha de pesquisa Imagem, Cultura e Produção de Sentido, sob orientação do Prof. Dr. Cleomar Rocha e coorientação do Prof. Dr. Ravi Passos.

GOIÂNIA, 2016.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Bandeira, Ana Paula Neres de Santana
Diálogos entre Acessibilidade e Design Universal [manuscrito] /
Ana Paula Neres de Santana Bandeira. - 2016.
190 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Cleomar de Sousa Rocha; co-orientador
Ravi Figueiredo Passos.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás,
Faculdade de Artes Visuais (FAV), Programa de Pós-Graduação em Arte
e Cultura Visual, Goiânia, 2016.

Bibliografia.

Inclui fotografias, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Interface do usuário. 2. Acessibilidade. 3. Design Universal. 4.
Customização. I. Rocha, Cleomar de Sousa , orient. II. Título.

CDU 7

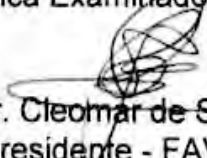


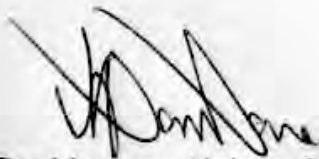
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ARTES VISUAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARTE E CULTURA VISUAL
Campus Samambaia – Caixa Postal 131 – CEP: 74.001-970 – Goiânia/GO.
Fones: (62) 3521-1440 www.fav.ufg.br/culturavisual

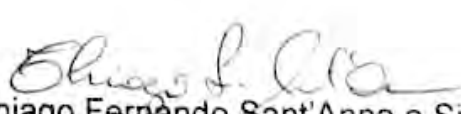
Ata nº 012/2016 da reunião da banca examinadora da defesa de dissertação de **ANA PAULA NERES DE SANTANA BANDEIRA** - Aos vinte e oito dias do mês de junho do ano de dois mil e dezesseis (28/06/2016), às 9h00min, reuniram-se os componentes da Banca Examinadora: Professores Doutores: Cleomar de Sousa Rocha (FAV/UFG) – orientador, Vanessa Helena Santana Dalla Déa (UFG) e Thiago Fernando Sant'Anna e Silva (FAV/UFG), para, sob a presidência do primeiro, e em sessão pública realizada no auditório da Faculdade de Artes Visuais, Campus Samambaia, procederem à avaliação da defesa de dissertação intitulada: **DIÁLOGOS ENTRE ACESSIBILIDADE E DESIGN UNIVERSAL**, em nível de Mestrado, área de concentração em Arte, Cultura e Visualidades, linha de pesquisa Imagem, Cultura e Produção de Sentido, de autoria de ANA PAULA NERES DE SANTANA BANDEIRA, discente do Programa de Pós-Graduação em Arte e Cultura Visual da Universidade Federal de Goiás. A sessão foi aberta pelo presidente da Banca Examinadora Cleomar de Sousa Rocha, que fez a apresentação formal dos membros da Banca. A palavra a seguir, foi concedida ao autor da tese/dissertação que, em 20 minutos procedeu à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da Banca arguiu a examinanda. Terminada a arguição, procedeu-se à avaliação da defesa. Tendo-se em vista o que consta na Resolução nº.1170/2013 do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC), que regulamenta o Programa de Pós-Graduação em Arte e Cultura Visual, a dissertação foi considerada aprovada por unanimidade, com as seguintes observações por parte da banca:

- *disentir melhor o conceito de normalidade;*
- *indicar o trabalho final alcançado no projeto.*

Cumpridas as formalidades de pauta, a presidência da mesa encerrou esta sessão de defesa de dissertação e para constar eu, Alzira Martins Prado, secretária do Programa de Pós-Graduação em Arte e Cultura Visual, lavrei a presente Ata que depois de lida e aprovada, será assinada pelos membros da Banca Examinadora em quatro vias de igual teor.


Prof. Dr. Cleomar de Sousa Rocha
Presidente - FAV/UFG


Profa. Dra. Vanessa Helena Santana Dalla Déa
Membro - UFG


Prof. Dr. Thiago Fernando Sant'Anna e Silva
Membro - FAV/ UFG

Aos meus amores, Filipe e Rafael.

AGRADECIMENTOS

À ex-aluna da UFG, Maria Eunice Soares, que a partir de seu questionamento sobre a falta de material didático acessível no curso, trouxe-me a indagação de que, embora os avanços tecnológicos sejam uma constante em nossos dias, ainda há muito que se fazer para que todas as pessoas, sem nenhuma forma de discriminação, tenham acesso à informação.

Às instituições: Instituto Benjamin Constant, Centro Brasileiro de Reabilitação e Apoio ao Deficiente, Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva, pela oportunidade de aprofundamento e de crítica que envolvem as relações sociais.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), pelo auxílio na pesquisa.

Ao Media Lab/UFG pelo espaço para discussões e pesquisas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Arte e Cultura Visual pelas experiências e vivências proporcionadas.

Aos Professores Dra. Rosa Berardo e Dr. Raimundo Martins que me abriram os olhos para a cultura visual.

Ao Prof. Dr. Ravi Passos pela organização das ideias.

Ao Prof. Dr. Cleomar Rocha, meu orientador, pela visão sempre a frente do tempo.

Aos colegas da PUC/Goiás pela parceria e apoio.

Aos colaboradores do Ciar, em nome do seus diretores, Prof. Dr. Leonardo Barra, Profa. Dra. Marília de Goyaz e de sua coordenadora financeira, Silvia Figueiredo, e com especial destaque à minha querida equipe de Produção, por compreenderem a minha ausência e me darem o suporte necessário nos momentos decisivos.

A todos os meus amigos queridos, que não caberiam aqui neste espaço, que dividiram comigo todos os momentos de alegrias, dúvidas e estranhamentos no decorrer desta trajetória.

Aos meus pais, pelo carinho e segurança.

Ao Wagner, sempre.

RESUMO

Mesmo com o avanço exponencial das tecnologias de informação e comunicação, seu alcance ainda encontra obstáculos quando os destinatários são usuários com algum tipo de deficiência, seja física, intelectual, visual ou auditiva. A partir de uma análise de sites — um governamental e outro orientado para o público com deficiência visual —, tomando-se por parâmetros estudos da legislação brasileira sobre acessibilidade na web e os Princípios do Design Universal, verifica-se que as soluções existentes, quando assimiladas nos projetos, ainda incorrem em caminhos discriminatórios e pouco eficientes. A partir da proposta de que os próprios avanços tecnológicos e a formação de uma cultura cibernética com base nas mídias pós-massivas resultam em soluções personalizáveis e customizáveis, propõe-se o projeto de um sistema customizável para e-books educacionais orientado a usuários nas perspectivas do Design Universal que se caracterize como um projeto amplamente inclusivo.

Palavras-chave: interface do usuário, acessibilidade, design universal, customização

ABSTRACT

Despite the exponential advances in information and communication technologies, there are still some obstacles when the aim are those users with some kind of disability, whether physical, intellectual, visual or hearing. Starting with an analysis of sites – a government one and another oriented to the public with visual impairment – taken as parameters studies of Brazilian legislation on web accessibility and the Principles of Universal Design, it appears that existing solutions, when assimilated in the projects, still incur in discriminatory and inefficient solutions. Starting with the proposal that the very technological advances and the formation of a cyberculture based on post-massive media follows personalizable and customizable solutions, it is proposed a customizable system design for educational e-books user oriented on Universal Design perspectives that are characterized as a totally inclusive design.

Keywords: user interface, accessibility, universal design, customization

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - “os mendigos”, peter bruegel, 1568.	24
Figura 2 - gráfico descritivo de conceitos relacionados a pessoas com deficiência	28
Figura 3 - barra de acessibilidade	41
Figura 4 - indicativo de matrículas de estudantes em escolas especializadas e regulares na educação básica.	48
Figura 5 - indicativo de matrículas de estudantes com deficiência no ens. superior	49
Figura 6 - barra de acessibilidade do site da unb	51
Figura 7 - página do site do trt - santa catarina	52
Figura 8 - chamada recebida na interface do android 4.4.	71
Figura 9 - destravamento de tela na interface do android 4.4.	71
Figura 10 - adap. de teclado	71
Figura 11 - exemplo de <i>token</i> para celular.	72
Figura 12 - à esq. exemplo de mouse para <i>gamers</i> . À dir., mouse da apple.	74
Figura 13 - teclado físico do terminal do banco do brasil.	75
Figura 14 - o botão "comprar com 1-clique" efetiva uma ação sem passar por uma série de etapas que verificam a certeza da ação.	78
Figura 15 - seq. que apresenta a ação de "excluir e-mail" no aplicativo "inbox".	79
Figura 16 - mouse para <i>netbook</i> .	80
Figura 17 - terminal de pagamento de estacionamento.	81
Figura 18 - botão de marcação.	85
Figura 19 - campo de preenchimento textual.	85
Figura 20 - campo de seleção em menu desdobrável.	85
Figura 21 - campo de seleção de variáveis.	85
Figura 22 - homepage do site instituto benjamin constant.	89
Figura 23 - menu <i>dropdown</i> com recurso <i>mouse over</i> .	90
Figura 24 - recurso de <i>tooltip</i> com título da imagem.	90
Figura 25 - vis. da página do site do ibc, demonstração do uso do teclado.	91
Figura 26 - estrutura do site da unb.	93
Figura 27 - pág. do site da unb com a demonstração do recurso de acessibilidade	94
Figura 28 - organização dos links no menu local do site da unb.	95
Figura 29 - à esquerda, menu local quando a página da pós-graduação é acessada. À direita, o mesmo menu quando se clica na página de "cursos aprovados".	96
Figura 30 - menu dropdown acessado por teclado.	97

Figura 31 - conteúdo típico da área de navegação contextual.	97
Figura 32 - imagem da homepage com a abertura do <i>modal</i>	99
Figura 33 - imagem da homepage, <i>link</i> para: acesse o endereço do catálogo.	100
Figura 34 - exemplo de <i>banner</i> que agrupa as notícias.	101
Figura 35 - página do site no <i>link</i> , "galeria de imagens/nossa escola".	103
Figura 36 - página do site no <i>link</i> , "um olhar sobre a cegueira/índice de imagens.	104
Figura 37 - página do site no <i>link</i> , "um olhar sobre a cegueira/índice de imagens.	104
Figura 38 - fotografia do site no <i>link</i> , "atividades/cultura e lazer". Após ser selecionada na galeria de imagens esta é apresentada em "zoom".	105
Figura 39 - barra de acessibilidade do site do ibc.	106
Figura 40 - página do site, com o recurso de contraste em preto.	106
Figura 41 - link com alteração de cor e recurso de <i>tooltip</i> .	107
Figura 42 - página do site redimensionada - janela mínima.	108
Figura 43 - página do site redimensionada - tamanho ajustável.	108
Figura 44 - vis. do controle de acessibilidade, do link: um olhar sobre a cegueira, índice de imagens, bulbo ocular, vistas, com um aumento de sete vezes.	109
Figura 45 - tabela de vídeos do ibc.	110
Figura 46 - <i>banner</i> dinâmico.	112
Figura 47 - menu com redirecionamento automático de páginas.	113
Figura 48. <i>Tooltip</i> com descrição detalhada do <i>link</i> "edição do dia".	114
Figura 49. Comparativo entre as mesmas telas com imagens não carregadas (à esquerda) e com as imagens carregadas (à direita).	115
Figura 50 - rybená para pessoas com deficiência auditiva (esq.) E visual (dir.).	116
Figura 51 - tela com baixa responsividade em 200%.	117
Figura 52 - página do flipboard.	122
Figura 53 - google tradutor com recurso de "detecção de idioma".	122
Figura 54 - o aplicativo taptapsee	123
Figura 55 - linha braille.	125
Figura 56 - home de acesso ao e-book	130
Figura 57 - página de acesso aos módulos do e-book	130
Figura 58 - uso de tipografias na interface gráfica	131
Figura 59 - apresentação do sumário expandido	132
Figura 60 - visualização das páginas do e-book, versão mobile	133
Figura 61 - visualização das páginas do e-book, apresentação das imagens	133
Figura 62 - visualização da estrutura do código do e-book	134

Figura 63 - fontes escolhidas para o e-book	141
Figura 64 - janelas com sequencias de leituras do texto em modo rsvp	142
Figura 65 - efeitos das variações de daltonismo na percepção das cores.	143
Figura 66 - comp. de pessoa com daltonismo e pessoa sem daltonismo	144
Figura 67 - comp. cromáticas tetrádicas a partir de ângulos de 30°, 60° e 90°.	145
Figura 68 - ferramenta paletton para definição de cores no círculo cromático.	146
Figura 69 - análise de contraste com a ferramenta color contrast analyser	147
Figura 70 - ferramenta daltonizer para avaliação de cores para daltonismo.	147
Figura 71 - paleta de cores para o sistema de customização	148
Figura 72 - painel de controle remoto do wordpress.	150
Figura 73 - painel de controle modal, sobre software de edição de imagens	151
Figura 74 - painel de acessibilidade justaposta da página dos correios	151
Figura 75 - painel justaposto de acessibilidade expansível do site da unesp	152
Figura 76 - painel de interação direta sobre texto selecionado.	152
Figura 77 - painel de interação direta sobre caixa de texto	153
Figura 78 - ajuste do diagrama com o formato da tela de apresentação.	156
Figura 79 - tela ajustada para medida de celular	157
Figura 80 - arquitetura de informação	160
Figura 81- botão de incremento	161
Figura 82 - exemplo de botão de alternâncias.	162
Figura 83 - exemplo de botão tipo lista de opções	162
Figura 84 - exemplo de quadro ativo para edição de módulo	163
Figura 85 - estruturação da grid modular do e-book	165
Figura 86 - estruturação da interface do e-book	165
Figura 87 - estruturação da interface do e-book	166
Figura 88 - exemplo de quadro ativado	166
Figura 89 - sequência de acionamento do quadro de edição pelo teclado	167
Figura 90 - menu para controle de áreas editáveis	167
Figura 91 - outra posição para menu de controle de áreas editáveis	168
Figura 92 - da esquerda para a direita, de cima para baixo: menus para ajustes	169
Figura 93 - modo de ajuste de leitura de texto ativado	170
Figura 94 - da esquerda para a direita: controles de tocar/pausar; velocidade de leitura e seleção de idioma, respectivamente.	170
Figura 95 - controle de vídeo com acionamento de legendas	171
Figura 96 - controle de vídeo com acionamento de janela de libras.	171

Figura 97 - marcação de último trecho lido	172
Figura 98 - indicação dos estados do botão: não selecionado, selecionado e Ativado respectivamente.	173
Figura 99 - tooltip com informação sobre o botão	173
Figura 100 - <i>tooltip</i> com informação sobre o botão	174
Figura 101 - cores de preenchimento e contorno dos botões	175
Figura 102 - quadro de ícones	175
Figura 103 - instância de quadros editáveis	176
Figura 104 - tipografia usada nas tooltips	176
Figura 105 - opção de tela customizada	178
Figura 106 - opção de tela com edição de cores de texto e fundos	178
Figura 107 - opção de tela com texto em modo rsvp	179
Figura 108 - opção de tela com janela de libras	179

RESUMO	20
ABSTRACT	21
LISTA DE FIGURAS	22
INTRODUÇÃO	15
1. DO CONTEXTO E DOS ATORES	22
1.1. DA EXCLUSÃO À INCLUSÃO	23
1.2. SOBRE OS CONCEITOS DE DEFICIÊNCIA	29
1.3. CARACTERIZAÇÃO DE PERFIS QUANTO AO USO DAS INTERFACES COMPUTACIONAIS	31
1.4. A ACESSIBILIDADE COMO PONTO DE PARTIDA PARA A INCLUSÃO	34
1.5. O CONCEITO DE DESIGN UNIVERSAL	37
1.6. LEGISLAÇÕES E ACORDOS	41
1.6.1. <i>LEI DA ACESSIBILIDADE, Nº 10098/2000.</i>	43
1.6.2. <i>LEI DA PRIORIDADE DE ACESSO, Nº 10048/2000.</i>	45
1.6.3. <i>DECRETO Nº 5.296/2004</i>	45
1.6.4. <i>PROGRAMA INCLUIR - ACESSIBILIDADE NO ENSINO SUPERIOR</i>	46
1.6.5. <i>CONVENÇÃO INTERNACIONAL SOBRE OS DIREITOS DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA</i>	49
1.6.6. <i>LEI DE ACESSO À INFORMAÇÃO, Nº 12.527</i>	52
1.6.7. <i>LEI BRASILEIRA DE INCLUSÃO, Nº 13.146</i>	52
1.7. NORMAS E DIRETRIZES	55
1.7.1. <i>PADRÕES DE ACESSIBILIDADE WEB (W3C E WCAG)</i>	57
1.7.2. <i>MODELO DE ACESSIBILIDADE EM GOVERNO ELETRÔNICO (E-MAG)</i>	59
1.7.3. <i>ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT)</i>	61
1.8. LEVANTAMENTO DE CAMPO	62
1.9. POR UMA ACESSIBILIDADE NO CIBERESPAÇO	65
2. ANÁLISE DE INTERFACES	67
2.1. APRESENTAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO DESIGN UNIVERSAL	67
2.2. APRESENTAÇÃO DAS SEÇÕES DO E-MAG	82
2.3. METODOLOGIA DA ANÁLISE	86
2.3.1. <i>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO</i>	86
2.3.2. <i>ETAPAS</i>	87
2.4. CORPUS DE ANÁLISE	88

2.4.1. SITE DO INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT	88
2.4.2. PORTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB)	91
2.5. ANÁLISE DO SITE DO INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT	97
2.5.1. SEÇÃO 1 – MARCAÇÃO	97
2.5.2. SEÇÃO 2 – COMPORTAMENTO	100
2.5.3. SEÇÃO 3 - CONTEÚDO/INFORMAÇÃO	101
2.5.4. SEÇÃO 4 - APRESENTAÇÃO/DESIGN	106
2.5.5. SEÇÃO 5 – MULTIMÍDIA	109
2.5.6. SEÇÃO 6 – FORMULÁRIOS	110
2.6. ANÁLISE DO SITE DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	111
2.6.1. SEÇÃO 1 – MARCAÇÃO	111
2.6.2. SEÇÃO 2 – COMPORTAMENTO	112
2.6.3. SEÇÃO 3 - CONTEÚDO/INFORMAÇÃO	113
2.6.4. SEÇÃO 4 - APRESENTAÇÃO/DESIGN	117
2.6.5. SEÇÕES 5 E 6 - MULTIMÍDIA E FORMULÁRIOS	118
2.7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	118
2.8. INDICATIVOS DE PROJETO	120
3. PROPOSTA PROJETUAL	126
3.1. CUSTOMIZAÇÃO COMO CAMINHO PARA O DU	126
3.2. DESCRIÇÃO DO E-BOOK, ÁFRICA EM ARTE E EDUCAÇÃO	129
3.3. PLANOS DO PROJETO DE INTERFACE	134
3.3.1. ESTRATÉGIA	135
3.3.2. ESCOPO	137
3.3.3. ESTRUTURA	157
3.3.4. ESQUELETO	160
3.3.5. SUPERFÍCIE	174
3.4. APLICAÇÕES	177
CONSIDERAÇÕES FINAIS	180
REFERÊNCIAS	184

INTRODUÇÃO

O respeito à autonomia e a dignidade de cada um é imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros.
Paulo Freire

Falar sobre acessibilidade nos dias atuais parece estar em plena consonância com as preocupações sociais surgidas em razão, entre outras, do crescimento das cidades e do desenvolvimento das tecnologias na busca por princípios de inclusão dos sujeitos. Algumas dessas preocupações revelam-se na elaboração de normas, legislações, princípios e também em uma série de ações civis e governamentais (Organizações Não Governamentais, Secretarias de Governo etc). Apesar de tais preocupações, as ações que acarretam no desenvolvimento de soluções que atendam demandas por acessibilidade ainda encontram obstáculos observados nos diversos meios pelos quais as pessoas com deficiência tentam percorrer, sejam físicos ou apenas comunicacionais, como se verificam nas barreiras encontradas nos espaços arquitetônicos e nos ambientes digitais.

No intuito de reduzir tais barreiras, a mesma sociedade que exclui, também desenvolve mecanismos que permitem a inclusão de todas as pessoas, reconhecidas como iguais em suas diferenças. Como afirma Humberto Lippo:

De fato, advindas das próprias limitações das suas 'diferenças restritivas' somadas a inadaptação do meio social (espaço construído, meios de transporte, acesso à educação etc.) e agravadas, sobretudo por uma visão e uma prática social assistencialista e paternalista com as quais suas questões são tradicionalmente entendidas e tratadas, as 'pessoas portadoras de deficiência' têm sido historicamente objetos da ação e da piedade social.

A condição de 'não-sujeito' da sua vontade, começa pouco a pouco a ser superada através das lutas de seus diversos movimentos sociais organizados e dirigidos pelas 'pessoas portadoras de deficiência', que no Brasil remontam a menos de três décadas e que, apesar de terem obtido significativos avanços recentes, ainda não são suficientes para obstaculizar um senso comum arraigado há séculos, senão milênios. (LIPPO, 2004, p.247-248)

Alguns desses mecanismos são as legislações que, ao menos em alguns grupos, são capazes de obrigar os desenvolvedores de tecnologias computacionais a buscarem soluções que permitam o acesso aos diferentes tipos de usuários. Além disso, organizações sociais, acadêmicas e políticas também tem um papel fundamental na democratização do acesso à tecnologia digital. O e-MAG (Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico) em nível nacional e os princípios do Design

Universal, em nível mundial, são importantes representantes dessas duas vertentes (a legal e a social).

É importante ressaltar que, ao se falar de democratização de acesso, o presente trabalho elege como foco as questões corporais do usuário (cujas barreiras correlatas podem ser de natureza física, cognitiva e/ou sensorial). Logo, o mesmo não discute questões relacionadas a políticas de acesso (que envolvem tanto aspectos econômicos e infraestruturais, quanto as políticas de letramento digital que se dá sob a perspectiva educacional). Não se deixa de reconhecer a importância que tais abrangências possuem nos estudos de acessibilidade, no entanto, a presente pesquisa não pretende esgotar a discussão, mas oferecer um encaminhamento para uma de suas dimensões que, em si já apresenta grande complexidade.

Para o designer de interfaces, cujos projetos partem não somente de questões relacionadas à usabilidade, definida por Nielsen como "um atributo de qualidade relacionado a facilidade do uso de algo" (NIELSEN; LORANGER, 2007, p.16), mas que também envolvem soluções que transmitem mensagens, orientem ações e criem experiências, há uma preocupação acerca das discussões sobre inclusividade, uma vez que exerce decisivo papel no desenvolvimento das interfaces com as quais o usuário terá contato. Embora o conhecimento das leis e orientações possam servir de parâmetros para o desenvolvimento destes projetos, nota-se que, apesar de seu direcionamento em projetar de modo eficiente, de modo geral, tais projetos deixam a desejar em alguns aspectos, seja por não observarem de forma adequada todas as diversidades dos usuários e suas especificidades, seja por não acompanharem os constantes avanços tecnológicos.

Esses aspectos negligenciados podem ser verificados em projetos que, embora ofereçam soluções de acessibilidade, proporcionando condições para que pessoas com algumas deficiências possam realizar suas tarefas na interface gráfica, do ponto de vista do que socialmente entende-se por inclusão, cuja discussão será apresentada neste trabalho, ainda ficam lacunas a serem preenchidas.

Partindo de discussões acerca das legislações e normas que oferecem encaminhamentos para acessibilidade à pessoa com deficiência, e tomando as discussões apresentadas pelo conceito de Design Universal como metas para uma plena inclusividade, o presente trabalho lança como problema a busca pelos meios a serem percorridos para o desenvolvimento de sistemas que permitam o acesso ao

maior número possível de usuários tendo em vista a perspectiva da inclusão. Para isso, o trabalho se apresenta dividido em três partes que tratarão dessa discussão.

Uma proposta universal para o design, que esteja voltada para o máximo de usuários possível em todas as suas dimensões corporais encontra, de início, resistências não somente no âmbito das carências de metodologias de projetos orientadas para tal, mas até mesmo das pressões mercadológicas, que cada vez mais apostam na diversificação de produtos que focam nos diversos desejos e necessidades de usuários cada vez mais individualizados. Por outro lado, o design gráfico, até mesmo por sua etimologia, tem sido guiado a desenvolver projetos a partir de uma perspectiva predominantemente ocularcentrista, visto que, por se tratarem de produtos visuais, seria para este sentido do corpo que os projetos deveriam ser desenvolvidos.

Quanto à primeira resistência, ultrapassar a tendência que individualiza as soluções sob o pretexto de atenderem à "experiência do usuário" vai ao encontro de algumas discussões (LEMOS, 2007) que vêem nas novas tecnologias de informação e comunicação mais do que réplicas em ambientes digitais dos suportes analógicos com todas as suas limitações. Recursos que permitem a colaboração entre diversos usuários, customização de interfaces, personalização por meio de *big data*, são algumas das diversas características que, se por um lado atendem às expectativas de promover melhores experiências, também podem servir como meios para soluções inclusivas.

No que diz respeito à visão ocularcentrista do design, como reflexo da cultura moderna (JAY, 1988), surge uma atual necessidade de entender o papel que o corpo possui como atuante nos mecanismos perceptivos. A visão, embora mantenha seu importante espaço na busca do conhecimento do mundo, a cada dia aprende a dividir espaço com os demais sentidos, o que pode ser verificado pelo sucesso de projetos que se utilizam de recursos como olfato (aromas específicos aplicados em produtos para proporcionar uma experiência única¹), tato (recursos de resposta vibratória em telas de toque²) e audição (respostas sonoras a ações na interface). Da

¹ Em 2012, um grupo de artistas de Melbourne, criaram uma essência baseada no aroma de "um produto Apple sendo aberto pela primeira vez". O objetivo era recriar aquela experiência, que vai além das dimensões visuais do equipamento. (AIR AROMA, 2012).

² Em 2014 a Apple lançou o dispositivo "Apple Watch", que oferecem respostas táteis a determinados comandos, dispensando a leitura da tela. (APPLE, 2015).

³Embora a autora esteja descrevendo tais práticas no contexto educacional, essas classificações veri-

mesma forma, podemos verificar como um grande motivo de rejeição aos livros digitais o fato de eles não possuírem o "toque" e o "cheiro" dos livros impressos (BILTON, 2012).

Ao se projetar a partir dos pensamentos do Design Universal, está sendo considerado o corpo como um todo, o que resulta em soluções que, mais do que acessíveis, são inclusivas, uma vez que atendem aos diversos tipos de usuários. Tais soluções, até então restritas ao uso por pessoas com deficiências, passam a fazer parte do contexto dos demais usuários, caracterizando-as não mais como tecnologias assistivas, mas como tecnologias comuns a todos. É a partir dessas reflexões, e dessa nova perspectiva de projeto que foram traçados os objetivos para o atual trabalho.

OBJETIVO GERAL

Conceber um modelo de sistema cuja interface seja acessível e customizável, ultrapassando as orientações do e-MAG e alcançando preceitos do Design Universal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a - Analisar as orientações legais e normativas sobre acessibilidade;
- b - Verificar os diversos contextos de usuários e de soluções tecnológicas que orientam para melhores soluções acessíveis;
- c - Desenvolver um projeto de sistema para interface gráfica que pretenda atender ao maior número de usuários possível em acordo com as análises e discussões realizadas.

OBJETO DE PESQUISA

Tendo em vista as atuais legislações e normalizações que direcionam o designer para o desenvolvimento de soluções acessíveis, o presente trabalho verifica e discute em que condições tais caminhos são observados para identificar suas possíveis limitações, causas e consequências no que tange à inclusão a uma maior variedade de usuários.

A pesquisa elege como seu *corpus* de análise interfaces gráficas em ambientes digitais usados por instituições governamentais, que devem atender às legislações existentes para acessibilidade e por instituições voltadas ao atendimento de

peças com deficiências. Os objetos selecionados foram o Portal da Universidade de Brasília (UnB) e o site do Instituto Benjamin Constant (IBC), que correspondem a tais características respectivamente.

METODOLOGIA DE PESQUISA

A presente pesquisa elege como proposta metodológica uma abordagem qualitativa pelo qual verifica, a partir das lacunas observadas nos *corpus*, por meio de uma análise heurística, os apontamentos para o desenvolvimento de uma proposta de solução tecnológica.

Como parâmetros de análise, adotou-se as diretrizes legais e normativas indicadas na contextualização. E para o desenvolvimento da solução tecnológica propõe-se o uso de uma abordagem metodológica de design de interface, baseada nos estudos de Jesse James Garret (2001) para a composição de uma interface para o usuário que se organiza em cinco planos, a saber: 1 - estratégia; 2 - Escopo; 3 - Estrutura; 4 - Esqueleto; 5 - Superfície.

Enquanto etapas, o percurso metodológico foi dividido em três partes principais, a saber: 1 - fundamentação teórica; 2 - análise de interfaces 3 - desenvolvimento de projeto.

A etapa de fundamentação teórica, apresentada no primeiro capítulo, se constituiu de dois momentos: a pesquisa bibliográfica e os levantamentos de campo. A pesquisa bibliográfica se deu com o estudo de textos que exploram aspectos fundamentais para a pesquisa que podem ser agrupados sob duas partes principais: 1- a perspectiva da deficiência em seus contornos históricos e sociais para a caracterização do potencial usuário; 2- apresentação e discussão das leis e normas que orientam soluções de acessibilidade para a inclusão da pessoa com deficiência e o conceito de Design Universal.

O segundo momento da fundamentação teórica tratou-se de um levantamento de campo que tinha como objetivo obter informações a partir de coletas não estruturadas em ambientes de pesquisa e acompanhamento de pessoas com deficiência. Para isso, foram realizadas visitas ao Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI), unidade de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) em (Campinas-SP) que desenvolve pesquisas e desenvolvimento de tecnologias assistivas; visita ao Centro Brasileiro de Reabilitação e Apoio ao Deficiente Visual - CEBRAV (Goiânia-GO) que faz acompanhamento didático e presta auxílio a

pessoas com deficiência visual; e um curso sobre pessoas com baixa visão no Instituto Benjamin Constant (Rio de Janeiro - RJ) que é um dos principais centros de referência para pesquisa, acompanhamento e auxílio para pessoas com deficiência visual no país.

Para a etapa de análise de interfaces, que compôs o segundo capítulo, o objetos escolhidos foram o site do Instituto Benjamin Constant e o Portal da Universidade de Brasília, a partir das avaliações heurísticas que têm como diretrizes o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (e-MAG) e os Sete Princípios do Design Universal. O resultado da análise permitiu apontamentos para o desenvolvimento do projeto que acontece na terceira etapa do trabalho.

A terceira etapa, que constituiu o terceiro capítulo, se caracterizou pela apresentação e discussão do projeto de um sistema que permite a customização de interfaces pelo usuário, que teve como objetivo alcançar usuários, com e sem deficiências fundamentado no Design Universal. Para fins de apresentação deste sistema foi utilizado como um modelo de implementação do mesmo o conteúdo do e-book educacional do curso de Especialização "África em Arte e Educação". Nesse sentido o sistema atende a um amplo público, diferentemente do e-book, que tem um perfil definido em função de suas características de conteúdo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA ADOTADA

A fundamentação teórica do trabalho foi agrupada em três eixos de sustentação. Na primeira, se destacam como autores principais: Nielsen (2007), Loranger (2007), Zeldman (2010) e Garret (2011). Este eixo possui uma orientação mais metodológica de projeto, as obras servem como importante referência para o processo de desenvolvimento do projeto de interfaces desenvolvido como parte da pesquisa.

Elas apontam uma série de orientações e abordagens quanto a padrões de acessibilidade, usabilidade e funcionamento indicando métodos e diretrizes para alcance de melhores soluções projetuais.

O segundo eixo propõe uma abordagem mais teórica a respeito das relações entre a cultura visual e a condição social da pessoa com deficiência. Destacando-se os autores: Foster (1988), Souza (2011), Silva (1987), Silva (2009), e Lanna Júnior (2010).

Neste conjunto se teve como discussão uma abordagem crítica ao "ocular-centrismo", a definição do conceito de design universal e uma série de apontamen-

tos sobre a sua aplicação em projetos de design. E ainda um panorama histórico e crítico dos movimentos das pessoas com deficiência, apresentando termos, conceitos e orientações para um processo de inclusão das pessoas com deficiência no Brasil.

O terceiro eixo está direcionado para os estudos que envolvem a cibercultura e as tecnologias de informação e comunicação. Os autores, que nestes contextos apresentaram maior relevância para o trabalho foram: Rocha (2014), Santaella (2007) e Lemos (2007). Nesta parte foram observados os fundamentos conceituais sobre a cultura da interface em um panorama atual, que incorpora as recentes tecnologias de informação e de comunicação. Discussões sobre os perfis de leitores e de seus modos de navegar na rede, de forma que essa orientação metodológica serviu de apoio para as discussões que envolvem o usuário com ou sem deficiência e as interfaces computacionais.

E também apontamentos sobre as mídias massiva e pós-massiva, definindo um importante contexto onde se desenvolve o presente projeto. Tendo em vista as condições viabilizadas por tais mídias, tornam-se possíveis discussões sobre personalização e customização de interfaces levando-se em consideração a experiência do usuário em seus diversos perfis.

1. DO CONTEXTO E DOS ATORES

Ao elaborar um projeto de interface gráfica, o designer tem dentre seus pressupostos metodológicos a modelização do perfil do usuário, uma vez que as soluções deverão atender a certas expectativas para realização de tarefas no sistema computacional. A solução, neste sentido, acabará por determinar qual o tipo do usuário esta deverá atender, de modo a fazê-lo com o máximo de eficiência, eficácia e satisfação (segundo as premissas de usabilidade). Como destaca o designer Felipe Memória:

[...] um produto bem projetado envolve muito mais do que apenas um conteúdo de qualidade. Questões como facilidade de uso, desempenho e design gráfico também são importantes. A satisfação subjetiva, a 'agradabilidade', tanto estudada por Donald Norman, também faz parte desse todo. O conjunto resultante de todos esses fatores, mais a questão do *flow*, ou seja, da fluidez e imersão total, tem a capacidade de gerar aquilo que podemos chamar de 'experiência perfeita'. (MEMÓRIA, 2005, p.10).

Tal orientação acaba por reduzir a gama de usuários para um grupo específico determinado pelas suas características particulares. Essas escolhas, normalmente definidas a partir de análises quantitativas acabam, grande parte das vezes, por excluir os perfis formados por pessoas com deficiência. E mesmo quando pretendem permitir seus acessos, o fazem em uma perspectiva de assistência que não oferecem a sensação de inclusão social, como é o caso das tecnologias assistivas e recursos assistivos nas interfaces.

Para o desenvolvimento de um sistema que se oriente para uma inclusão plena do maior número possível de usuários, faz-se necessário compreender quais os fatores que, aos poucos, têm mudado a percepção que se tem das pessoas com deficiência, até mesmo na terminologia pelos quais são referidas. Para isso faz-se uma breve revisão histórica de como a pessoa com deficiência tem sido reconhecida em nossa sociedade e quais os parâmetros considerados para que se chegue a uma perspectiva de inclusão. Na mesma medida, é feito um levantamento e discussão das iniciativas sociais, em termos de legislações e normas elaborados como orientações para o desenvolvimento de projetos inclusivos, seja pelo viés da acessibilidade ou do Design Universal, e que serão de grande importância para a presente pesquisa na medida em que serão referências tanto para as análises quanto para o projeto a ser desenvolvido.

1.1. Da exclusão à inclusão

Uma revisão histórica sobre modos como a sociedade tem se relacionado com as pessoas com deficiência, sendo elas físicas, sensoriais, mentais ou cognitivas, evidencia, segundo Maria Odete Silva (2009), um panorama construído por práticas que vão da Exclusão, passando pela Segregação e Integração para finalmente chegar às práticas de Inclusão³. Tais variações possuem causas verificáveis, uma vez que, segundo a autora, “As características econômicas, sociais e culturais de cada época têm determinado o modo como se tem “olhado” a diferença” (SILVA, 2009, p.01).

Oto Marques Silva (1987) detalha de forma exemplar os modos de tratamento da pessoa com deficiência nos primórdios da história humana, sendo possível, inclusive, estabelecer paralelos com as práticas descritas por Maria Odete Silva (2009). Não chega a surpreender a imagem que se desenhava em um cenário de total exclusão dessas pessoas, não somente com práticas de afastamento do convívio social, mas de extermínio propriamente dito, desde a sua mais tenra infância. De fato, nas sociedades ditas primitivas, tal fator estava relacionado à própria sobrevivência do grupo, na medida em que as ameaças vinham de todos os lados, tanto de ordem ambiental (animais, tempestades, climas etc) quanto de natureza humana (guerras, invasões, disputas internas etc) e a resistência era prioritariamente de ordem física. Além disso, havia uma tendência à eugenia de determinados grupos que viam nas pessoas com deficiência uma ameaça às novas gerações, além de conceitos religiosos que os relacionavam a maldições dos deuses.

Ainda segundo o autor, com o surgimento das primeiras civilizações, se deram as condições básicas para uma maior sobrevivência das pessoas com deficiência, uma vez que deixam de se configurar como ameaças e se tornam “apenas” inconvenientes sociais, quando não, fontes de entretenimentos um tanto desumanos para os contextos atuais:

cegos, surdos, deficientes mentais [sic], deficientes físicos [sic] e outros tipos de pessoas nascidos com má formação eram também, de quando em quando, ligados a casas comerciais, tavernas e bordéis; bem como a atividades dos circos romanos, para serviços simples e às vezes humilhantes (SILVA, 1987, p. 130).

³Embora a autora esteja descrevendo tais práticas no contexto educacional, essas classificações verificam-se como válidas, se tomadas na relação da pessoa com deficiência entre todos os grupos sociais.



Figura 1 - “Os mendigos”, Peter Bruegel, 1568. A deformidade é ressaltada para provocar a ridicularização da pessoa com deficiência que representa as autoridades “degeneradas”.

Fonte: <https://tendimag.com/tag/jacques-callot/>

Neste sentido, o cenário descrito é o que configura para as pessoas com deficiência o que Maria Odete Silva (2009) chama de “exclusão”. Ainda que não sejam exterminados, essas pessoas são excluídas da sociedade considerada “normal”, sem quaisquer direitos sociais.

Nessa trajetória histórica da pessoa com deficiência a autora (SILVA, 2009) ainda aponta que, com o advento do Cristianismo no ocidente, tem-se início uma prática pietista⁴, também comum a outras tradições religiosas e que, aos poucos, tenta romper com o processo de exclusão passando a “cuidar” destas pessoas. Ainda que atos de piedade nos primeiros anos da cristandade comecem a configurar um outro modo de tratamento, verifica-se uma marcante prática de rejeição na Idade Média, quando as pessoas com deficiência eram mantidas e controladas por senhores feudais sob o predomínio de uma mística que girava em torno do modo de percebê-las. As incapacidades físicas, as deficiências mentais e as malformações congênitas eram consideradas como sinais da Ira Divina, taxadas como “castigo de Deus”. A própria Igreja Católica adotou comportamentos discriminatórios e de perseguição, substituindo a caridade pela rejeição àqueles que fugiam de um “padrão de

⁴O termo “pietista”, neste caso, não está relacionado ao “movimento pietista” ou “pietismo”, inaugurado no final do século XVII na Alemanha como uma das derivações da Reforma Protestante. Aqui, a expressão refere-se à ideia de piedade, prática de amor aos que sofrem de algum mal.

normalidade”, seja pelo aspecto físico ou por defenderem crenças alternativas, em particular no período da Inquisição nos séculos XI e XII (SILVA, 1987).

É somente no final desse período que atitudes de caridade tomadas por “alguns nobres e algumas ordens religiosas estiveram na base da fundação de hospícios e albergues” (SILVA, 2009, p. 136), configurando uma mudança de atitude, uma vez que já não mais excluídos, o convívio social era restrito a esses espaços específicos, separando-os dos demais membros da sociedade, por meio de uma prática, agora nomeada pela autora, como “segregacional”.

É durante o período pós-renascentista que, segundo Garcia (2011) vem à tona a questão dos direitos reconhecidos como universais, a partir do advento da ciência e de uma filosofia humanista, transformações sociais passam a trazer um outro tipo de olhar às pessoas com deficiência. Mas tais ideais somente viriam a se concretizar na atitude em relação à pessoa com deficiência no início da Idade Contemporânea:

As causas divinas ou demoníacas que empenharam sacerdotes, feitiçeiros e exorcistas cederam, assim, lugar a causas do foro biológico, sociológico ou psicológico, da competência de médicos e, mais tarde, de psicólogos e de educadores. (SILVA, 2009. p. 2).

É a partir de então que se dão os primeiros contornos para uma prática de “integração” da pessoa com deficiência, visto que começa-se uma percepção da necessidade de inseri-las nos grupos sociais, ainda que mantendo em destaque as características que as diferem das pessoas consideradas indevidamente “normais”.

Para Silva (1987), pessoas com deficiência sempre estiveram no meio da sociedade e de forma numericamente expressivas. Embora essa existência fosse algo bastante perceptível, o que ocorreu por um longo tempo foi a tentativa de torná-las invisíveis ou separadas do que se entendia por normalidade. De acordo com o texto de Maria Odete Silva (2009),

Normalidade para a medicina envolve, portanto, o estabelecimento de normas conformes a um valor, pressupondo a hierarquização das possibilidades normativas, elegendo a melhor, a qual o vivente deve adequar-se. (SILVA, 2009, p. 143)

A respeito da definição de um padrão de normalidade nos cabe refletir sobre o que se entende por normal, anormal ou patológico. Para Foucault (2003), o cidadão entendido como normal pela sociedade é aquele que cumpre as regras, o que se comporta de acordo com as normas da sociedade, que são estabelecidas com o

interesse de manter a ordem. Já o pensamento de Canguilhem (2002, p. 188) afirma que, Não há uma ciência biológica do normal. Há uma ciência das situações e das condições biológicas consideradas normais”.

A discussão de Canguilhem e de Foucault é provocante, no sentido de se “questionar se a definição de normalidade não está extremamente direcionada a questões valorativas e de poder.” (BANDEIRA, 2015, p.260) Para Foucault a legitimação de conceitos depende do conjunto de valores que estão presentes na sociedade referente a um momento específico, e ao poder do discurso que a legitima.

À chegada para um processo de Inclusão antecedeu-se um longo percurso. Segundo Magali Silva (2008), as organizações e instituições internacionais tiveram um papel fundamental neste contexto, no sentido de contribuir para uma introdução de políticas sociais que pudessem incluir as pessoas com deficiência na sociedade e não encaixá-las das formas anteriores, como afirma Sassaki (2005). Segundo o documentário da “História do movimento político da pessoa com deficiência no Brasil”, uma grande contribuição para um pensamento inclusivo foi a alteração de um modelo médico para um social,

No modelo médico, as pessoas com deficiência são “pacientes” – eram tratadas como clientela cuja problemática individual estava subentendida segundo a categoria de deficiência à qual pertenciam. Fazia-se todo o esforço terapêutico para que melhorassem suas condições de modo a cumprir as exigências da sociedade.

O modelo social defendido pelo Movimento das Pessoas com Deficiência é o grande avanço das últimas décadas. Nele, a interação entre a deficiência e o modo como a sociedade está organizada é que condiciona a funcionalidade, as dificuldades, as limitações e a exclusão das pessoas. (LANNA JR, 2010, p.14)

Sobre o processo de Inclusão, Sassaki (2005, p. 21) afirma que,

consiste em adequar os sistemas sociais gerais da sociedade de tal modo que sejam eliminados os fatores que excluía certas pessoas do seu seio e mantinham afastadas aquelas que foram excluídas. A eliminação de tais fatores deve ser um processo contínuo e concomitante com o esforço que a sociedade deve empreender no sentido de acolher todas as pessoas, independentemente de suas diferenças individuais e da suas origens na diversidade humana. Pois, para incluir todas as pessoas, a sociedade deve ser modificada a partir do entendimento de que ela é que precisa ser capaz de atender às necessidades de seus membros. O desenvolvimento (por meio da educação, reabilitação etc.) das pessoas com deficiência deve ocorrer dentro do processo de inclusão e não como um pré-requisito, como se estas pessoas precisassem pagar ingressos para poderem fazer parte da sociedade.

Em complemento a essa definição, Silva (2009, p.6) aponta que

A aceitação e a valorização da diversidade, a cooperação entre diferentes e a aprendizagem da multiplicidade são, assim, valores que norteiam a inclusão social, entendida como um processo pelo qual a sociedade se adapta de forma a poder incluir, em todos os seus sistemas, pessoas com necessidades especiais e, em simultâneo, estas se preparam para assumir o seu papel na sociedade.

É somente após meados do século XX é que se estabelece uma prática de inclusão, como as orientações feitas pela Organização Mundial da Saúde por meio do CIDID — Classificação Internacional das Deficiências, Incapacidades e Desvantagens, e posteriormente pelo CIF — Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, ou pelo desenvolvimento de diretrizes como as dos Princípios Design Universal que serão base para uma série de leis e normas que surgirão posteriormente, inclusive no Brasil, com uma orientação não somente para a integração, mas para a verdadeira inclusão uma vez que orientam para o ajuste da sociedade para receber a pessoa com deficiência, sem qualquer forma de discriminação.

O esquema a seguir apresenta uma síntese gráfica de de tais conceitos que não somente traçam de forma marcante a relação da pessoa com deficiência com a sociedade, mas também servem como orientadores para os encaminhamentos do presente projeto:



Figura 2 - Gráfico descritivo de conceitos relacionados a pessoas com deficiência
 Fonte: imagem adaptada de fonte não identificada

Olhar para os caminhos percorridos pelas pessoas com deficiência na história e refletir sobre cada etapa possibilita a percepção do quanto o tema já evoluiu na sociedade, no entanto ainda há muito o que fazer. Por mais que seja consenso entre as autoridades o modo de lidar com esses atores, ainda falta a conscientização da sociedade sobre os processos que promovam a inclusão. No que tange aos projetos de interfaces computacionais, tanto as constantes transformações tecnológicas quanto os interesses mercadológicos envolvidos, acabam se tornando formadoras de uma cultura de exclusão que se dá não somente para com a pessoa com deficiência, mas também para com outros grupos de indivíduos, tais como de idosos, crianças, pessoas iletradas etc. Deste modo, torna-se necessário que se apresentem projetos que verifiquem condições de inclusão, mas que se alinhem com os avanços das tecnologias de modo a serem mais facilmente integrados em seu contexto.

1.2. Sobre os conceitos de deficiência

Um projeto fundamentado pelos Princípios do Design Universal⁵, entende que os indivíduos a serem contemplados, no que tange às condições de acesso, é todo tipo de pessoa independente de suas condições físicas, cognitivas ou sensoriais. Certamente, trata-se de uma meta de difícil alcance, na medida das variedades de situações existentes no uso dos sistemas computacionais.

Quando se trata das relações com condições de acesso, implica-se acerca das características físicas, mentais, intelectuais e/ou sensoriais que permitem o uso pleno do sistema por meio de suas interfaces, pessoas com deficiências colocam-se como atores importantes neste estudo, na medida em que as interfaces gráficas acabam, em sua maioria, por excluí-los.

Antes de qualquer aprofundamento, é importante fazer um breve apontamento sobre os termos que serão usados neste trabalho para designar os diferentes perfis de usuário. Ao se tratar, de modo geral, das condições de uso, dividir-se-á os usuários entre "pessoas sem deficiência" e "pessoas com deficiência". As primeiras não serão identificadas como "normais", visto que seu contraponto seriam pessoas "anormais" cujo significado apresenta um caráter depreciativo da pessoa humana. Durante muitos anos, usou-se o termo "Portadores de Necessidades Especiais" e sua sigla PNE para se referenciar ao segundo tipo de usuário. Essa expressão apresenta duas questões que fizeram com que a Convenção Sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência a abandonasse. Em primeiro lugar, o conceito de "portador" traz consigo o sentido de algo que a pessoa traz, como acontece com doenças, que inclusive podem ser transmitidas ou eliminadas. Assim é com quem "porta" um vírus ou uma bactéria. A deficiência não é considerada uma doença, embora possa ser causado por uma (MARTINS, 2008, p.28) e não pode ser eliminada, nem tampouco transmitida.

Vale ainda destacar que

o termo 'necessidades especiais' não substitui a palavra 'deficiência' como se imagina. A maioria das pessoas com deficiência pode apresentar necessidades especiais (na escola, no trabalho, no transporte etc.), mas nem todas as pessoas com necessidades especiais têm deficiência". (SASSAKI, 2008, p.84).

⁵ Este conceito será discutido e analisado no capítulo 2

Um aluno com TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade) pode ser considerado um perfil possuidor de necessidades especiais em sala de aula, por exemplo, entretanto, não possui uma deficiência. O inverso também é verdadeiro, nem toda pessoa com deficiência possui necessidades especiais. Uma pessoa cega, que esteja se locomovendo em um ambiente projetado adequadamente, não se percebe deficiente. Deste modo, torna-se importante mencionar que a Lei 13.146 da Presidência da República, em seu artigo 2º, determina que:

pessoa com deficiência é aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2015, p.1)

Nota-se que, pela definição legal, que a deficiência é estabelecida por uma condição social, na medida da não participação "plena". Se um usuário possui, em função das condições ambientais a que está inserido, todas as possibilidades de acesso de quaisquer outros usuários, ele não é considerado deficiente naquele contexto. Isso chama à responsabilidade os gestores dos espaços e tecnologias para que criem condições para que todos os usuários tenham condições iguais de acesso. Não é a pessoa que deve ser adaptar ao ambiente, mas o ambiente é que deve se adaptar à pessoa.

De modo específico, algumas deficiências possuem terminologias características, cujos termos também devem ser discutidos. Ainda que se trate de um projeto voltado às perspectivas do Design Universal, não faz parte desse escopo a descrição integral dos tipos de deficiências existentes e suas peculiaridades. Até mesmo porque, segundo um de seus próprios princípios o produto deve atender ao maior número de usuários possível, considerando-se as próprias especificidades de uso do produto. Deste modo, não é considerado excludente um produto em que o uso não seja adequado para crianças, se o seu perfil de usuário não é do público infantil (como um painel de automóvel, por exemplo). Por isso, optou-se por apontar somente os termos que deverão ser mais recorrentes em função do perfil de usuário que será discutido mais adiante.

Dentre as deficiências visuais, considera-se a definição como consta na legislação vigente no Brasil:

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 signifi-

ca 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 graus; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores. (BRASIL, 2004)

Embora a legislação trate somente de alguns tipos característicos de deficiência visual, o presente trabalho também levará em consideração outros distúrbios não definidos pela lei como o daltonismo (discromatopsia) que, embora não acarrete em baixa acuidade visual, afeta a percepção de informações visuais importantes de natureza cromática. Já o usuário que tem cegueira será chamado, nos casos em que tal especificidade for necessária, de "cego", do mesmo modo que usuários com baixa acuidade visual serão identificados pelo termo "pessoas com baixa-visão". O usuário que não possui nenhum tipo de deficiência visual será chamado neste trabalho, quando necessária a especificidade, de "vidente".

Quanto à deficiência auditiva a mesma legislação considera como a “perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz”. (BRASIL, 2004). Aqueles que possuem tais deficiências serão identificadas como pessoas "surdas", enquanto os que não as possuem serão identificadas como "ouvintes".

1.3. Caracterização de perfis quanto ao uso das interfaces computacionais

Para que o designer possa desenvolver projetos de interfaces que proporcionem acesso universal aos usuários, é importante que se tenha enquanto referência o conhecimento das características do usuário quanto o domínio das interfaces computacionais que podem se configurar como uma barreira importante a ser transposta. De modo geral, os usuários possuem aproximações diversas no trato com os elementos de navegação das interfaces gráficas. Tais diferenças se dão pelo modo como estes se integram na cultura digital, composta por códigos específicos, por vezes, ricos em metáforas do mundo natural, e que exigem certa aprendizagem, seja pela prática da tentativa e erro ou por orientações formais, algumas vezes fornecidas pelos próprios sistemas através de mecanismos de ajuda e tutoriais, por exemplo.

A partir de orientações nos estudos das ciências cognitivas e das abordagens semióticas peirceanas sobre os mecanismos do raciocínio, a semioticista Lúcia Santaella (2004) propôs uma categorização dos perfis de usuários. Ao contrário de ou-

tros autores que propõem categorizações de usuários pela sua experiência, sem determinar como tais experiências podem ser qualificadas, a autora categoriza-os a partir do modo como articulam seus processos lógicos no ato da "navegação" pela interface, apresentando três perfis de usuários: o novato, o leigo e o experto.

O primeiro, como o próprio nome diz, se situa como novo frente ao processo de navegação pela interface. Ele ainda não reconhece os elementos de acionamento da interface e é bastante dependente de mecanismos de ajuda e elementos descritivos como rótulos, legendas e (tags).

O usuário leigo já se caracteriza como aquele que possui alguma familiaridade com interfaces já conhecidas e tem certa dificuldade em navegar em ambientes novos e é bastante dependente dos padrões de interface (posicionamento de menus, apresentação de links etc.).

Por sua vez, o usuário experto não somente domina uma determinada interface, mas é capaz de navegar com mais destreza mesmo em ambientes que ainda não percorreu. Já não é tão dependente de padrões, podendo aceitar com mais facilidade mudanças nas representações de comandos (como a mudança de elementos com características esquemórficas⁶ para soluções minimalistas).

O que determina o grau de domínio na navegação se daria, segundo esta linha teórica, por processos de articulação lógica que, tomando-se por base os apontamentos semióticos desenvolvidos por Peirce, se dão em três dimensões de raciocínio: o abdutivo, o indutivo e o dedutivo. O primeiro está relacionado ao perfil do usuário novato, que apresenta comportamentos de um "navegador errante" (SANTAECLA, 2004). O pensamento abdutivo se estrutura por atitudes heurísticas, em que o usuário imagina respostas e busca descobrir os fatos sem um percurso pré-definido. Ao clicar uma combinação de teclas CTRL+O (tecla "*control*" seguida da tecla "O") ele descobre a função "abrir arquivo", a partir daí começa a tentar outras combinações até chegar a perguntas como: "o que acontece se eu clicar em 'CTRL+F'?", ao que descobre que se trata da função "procurar". Suas ações são, portanto, imprevisíveis, ele percorre aleatoriamente a interface descobrindo informa-

⁶ Esquemorfismo é uma proposta de solução visual que tem por base a representação em ambientes digitais de elementos que apresentam aparência do mundo natural, de modo a ser melhor percebido pelo usuário. Um exemplo é o uso de representação tridimensional com texturas e sombras para um ícone que aciona uma ferramenta de "agenda". As soluções minimalistas, em contraponto, farão uma representação mais esquemática do mesmo.

ções. Sua experiência é um tanto impaciente e o grau de frustração pode ser alto se ele não consegue encontrar finalidades no seu processo de navegação.

O usuário leigo se relaciona com as práticas do "navegador detetive", que toma por base o raciocínio indutivo. Nele, o usuário trabalha a partir de situações particulares e cria regras gerais. Seu percurso pela interface não é errante, mas começa a ser mapeado, criando padrões que criam expectativas para as ações. Ao clicar nas teclas CTRL+O e CTRL+P ele descobre que se tratam das ações "abrir" (*open*) e "imprimir" (*print*), respectivamente, logo, ao tentar encontrar (*find*) algo específico na tela, ele clicará CTRL+F.

O usuário experto possui características do que a autora chama de "navegador previdente". Seu perfil é o de quem "prevê" as interações do sistema. Seu modo de pensamento é o dedutivo, que parte de leis gerais para situações específicas. Deste modo, o usuário deduz sobre o funcionamento dos elementos da interface sem precisar experimentá-las. Ao procurar um assunto específico em determinado documento, ele clicará em CTRL+F, mesmo que nunca tenha acessado anteriormente o programa pelo qual o documento é apresentado, pois ele sabe que este comando é "universal" entre os sistemas para ativar uma ação de busca.

É possível, entretanto, que usuários novatos possam apresentar características de navegadores previdentes, assim como usuários expertos podem assumir papéis de navegadores errantes, em situações específicas. Um usuário acostumado com as interfaces dos dispositivos móveis, apesar da dificuldade que pode apresentar nos primeiros contatos com dispositivos de mesa (*desktops*), em alguns momentos ele é capaz de "prever" algumas ações, como abrir um arquivo, por exemplo, ao clicar sobre seu ícone. Do mesmo modo, ao se deparar com uma interface de um aplicativo totalmente novo, o usuário experto pode não saber o que um determinado botão faz, e irá clicá-lo na tentativa de descobrir. De modo geral, entretanto, os tipos de navegação correspondem aos tipos de usuário. Vale ressaltar que, em nenhum momento se relaciona as categorias de usuários com suas condições físicas, sensoriais ou intelectuais. Pessoas sem deficiência podem ter todas as características de todos os tipos de usuários, assim como pessoas com deficiência também podem sê-lo em relação às interfaces computacionais.

Neste sentido, a opção pelos perfis de usuário para o qual se direciona o projeto se dá observando as características do produto que será desenvolvido e seu contexto de uso. No caso da proposta a ser desenvolvida opta-se por trabalhar para

atender ao perfil de usuários novatos. Tal escolha acarreta algumas decisões projetuais, como uma interface com caráter auto-explicativa e regida por padrões de navegação já aceitos e conhecidos na cultura digital contemporânea. Para usuários expertos, o incômodo se dá justamente pelo detalhamento das informações e uma menor agilidade no acionamento de determinados comandos.

1.4.A Acessibilidade como ponto de partida para a inclusão

Orientações quanto aos modos para o atendimento das pessoas com deficiência acontece no âmbito das legislações e normas que tratam das questões de acessibilidade, bem como por especialistas que tratam do assunto, particularmente no que concerne à sua aplicação nas interfaces computacionais. Neste sentido, é importante apresentar os diversos conceitos de acessibilidade, para que se verifique os contornos que delineiam esta pesquisa.

Definido pela Legislação brasileira por meio do Decreto 5.296 de dezembro de 2004, o conceito de Acessibilidade é apresentado como a:

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 [sic] ou com mobilidade reduzida. (BRASIL, 2004)

Com a aprovação da Lei 13.146 de julho de 2015, chamada “Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência”, a redação desse conceito foi revisto para:

Possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida. (BRASIL, 2015)

Aqui ele é ampliado, alterando a ideia de ser apenas “uma condição para a utilização” para uma possibilidade que lhe assegure o caminho para a utilização desses espaços. Quanto ao meio digital, insere tanto a viabilidade dos sistemas quanto as tecnologias que os envolvem e, do ponto de vista do uso coletivo de instalações, a indicação para o uso público e também para o privado. Apresenta ainda, nesta revisão, uma definição mais atualizada da pessoa com deficiência, conside-

rando que a acessibilidade, tanto em meios físicos quanto digitais, viabilizem a inserção na sociedade de pessoas com deficiência.

O especialista em reabilitação profissional, Romeu Sassaki (2005) apresenta, por sua vez, uma proposição provocativa que vai além dessas questões, afirmando existirem vários outros tipos de barreiras e contextos diferentes enumerando-os em seis possibilidades: arquitetônicas, comunicacionais, metodológicas, instrumentais, programáticas e atitudinais.

Acessibilidade arquitetônica: sem barreiras ambientais físicas, nas residências, nos edifícios, nos espaços urbanos, nos equipamentos urbanos, nos meios de transporte individual ou coletivo.

Acessibilidade comunicacional: sem barreiras na comunicação interpessoal (face-a-face, língua de sinais), escrita (jornal, revista, livro, carta, apostila etc., incluindo textos em braile, uso do computador portátil), virtual (acessibilidade digital).

Acessibilidade metodológica: sem barreiras nos métodos e técnicas de estudo (escolar), de trabalho (profissional), de ação comunitária (social, cultural, artística etc.), de educação dos filhos (familiar).

Acessibilidade instrumental: sem barreiras nos instrumentos, utensílios e ferramentas de estudo (escolar), de trabalho (profissional), de lazer e recreação (comunitária, turística, esportiva etc.).

Acessibilidade programática: sem barreiras invisíveis embutidas em políticas públicas (leis, decretos, portarias etc.), normas e regulamentos (institucionais, empresariais etc.).

Acessibilidade atitudinal: sem preconceitos, estigmas, estereótipos e discriminações, nas pessoas em geral. (SASSAKI, 2005, p.23)

O autor apresenta a acessibilidade como uma possibilidade dinâmica e não relacionada a uma condição que tente inserir o indivíduo na sociedade de forma ainda restrita, o que acaba por “integrar” as pessoas com deficiência e não as “incluir” de forma plena na sociedade.

Os designers Lidwell, Holden e Butler (2010), também trazem uma abordagem mais inclusiva de acessibilidade no âmbito do design de objetos:

O princípio da acessibilidade afirma que os projetos devem ser utilizados por indivíduos com habilidades diversas, sem a necessidade de modificações ou adaptações especiais. A história mostra que a acessibilidade estava concentrada em acomodar usuários com deficiências. À medida que o conhecimento e a experiência com o design acessível aumentaram, ficou cada vez mais claro que muitas “adaptações” obrigatórias poderiam ser projetadas para beneficiar todos os usuários. Os designs acessíveis têm quatro características: perceptibilidade, operabilidade, simplicidade e condescendência. (LIDWELL et al., 2010, p.16)

Os autores apresentam, portanto, um conceito de acessibilidade que tem suas bases em uma perspectiva mais universal de design, uma vez que propõem pro-

dutos e ambientes para todos os tipos de usuários, não condicionando, de forma segregacional, as pessoas com deficiência às adaptações especiais nos meios, mas inserindo-as de modo natural no contexto da sociedade. Essa proposta não somente se preocupa em romper as barreiras instrumentais, arquitetônicas e comunicacionais, mas também as barreiras metodológicas, programáticas e atitudinais, descritas por Sasaki (2008)

De modo pragmático, eles propõem ainda uma categorização para a acessibilidade definindo-as como: a “Perceptibilidade” que, nos projetos, está relacionada ao quanto os usuários conseguem perceber de design nas mesmas, independente das suas capacidades sensoriais. A “Operabilidade”, que diz respeito às capacidades físicas, está relacionada ao “uso” do produto ou ambiente, no quanto é “utilizável” por todas as pessoas. A “Simplicidade” é ligada à compreensão e utilização do design, independente de sua condição cognitiva. E a “Condescendência”, que está associada a prevenção de erros, “quando o design diminui a ocorrência e as consequências dos erros” nos projetos. (LIDWELL et al. 2010, p. 17)

A maioria dessas categorias já haviam sido abordadas, em 1999, como “Princípios da Acessibilidade na Web” pelo consórcio W3C (*World Wide Web Consortium*), especificamente na WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*), uma proposta de normalização internacional para interfaces web que estabelece princípios de acessibilidade. Esses princípios seguem, em relação às três primeiras categorias acima, a mesma definição dos autores, com exceção da quarta categoria “Condscendência”, que na WCAG é tomada por “Robustez”, em que se define como a facilidade e a permeabilidade existentes entre as linguagens, permitindo com que os agentes utilizadores (softwares que trabalham em paralelo), inclusive as tecnologias assistivas, tenham máxima compatibilidade entre si.

Tem-se estruturado, portanto, um painel de definições sobre acessibilidade, a começar pela Legislação específica, no que trata das Leis de Acessibilidade, Prioridade e de Inclusão, passando pelas provocações de Sasaki (2008), quanto a um processo pleno de inclusão e pelas categorizações de Lidwell et al (2010) que, por sua vez dialogam com os princípios da W3C. Assim, pode-se compreender que o conceito de acessibilidade, ao invés de apontar para um caminho que proporciona acesso da pessoa com deficiência aos seus meios de vida, tomando-a como alguém que demanda algum tipo de cuidado “especial”, deve orientar para que tais meios

devem ser comuns a todos, de modo que a acessibilidade não seja vista como uma “adaptação”, mas como uma premissa desde a origem de quaisquer projetos.

Nesse mesmo viés é que surge, em 1985, o conceito de Design Universal que seria tomado por base para a formulação de leis e normas que orientariam os caminhos futuros em busca de uma inclusividade da pessoa com deficiência.

Os procedimentos para que alcancemos suas premissas quanto à acessibilidade nas interfaces computacionais orientam-se por legislações e normas que se propõem a eliminar todos os tipos de barreiras. Diretrizes específicas sobre essas questões descritas por órgãos governamentais e grupos de profissionais da área trazem as orientações que viabilizam este processo. Para isso, é necessário que os profissionais de desenvolvimento conheçam e façam uso das mesmas entendendo que a acessibilidade nas interfaces não é um elemento que impede ou onera sua criação, mas otimiza e abre espaço para todos os usuários, como apontam Zeldman e Marcotte (2010), ao fazerem uma discussão sobre os vários mitos criados acerca da acessibilidade em função da falta de conhecimento dos profissionais:

o cumprimento das diretrizes da acessibilidade não torna apenas o seu site disponível para milhões de pessoas que têm deficiência, mas também te ajuda a conquistar mais milhões, inclusive clientes que usam aparelhos móveis. (ZELDMAN; MARCOTTE, 2010, p.305)

Entretanto, o conhecimento das normas passa pelo estudo dos princípios que lhes dão origem e inspiração, na medida em que sintetizam os objetivos a serem alcançados nos projetos que almejam se tornar acessíveis.

1.5. O Conceito de Design Universal

O conceito de Design Universal surge no ano de 1985, com as pesquisas realizadas por Ronald Mace, da Universidade Estadual da Carolina do Norte, e que tem como principal meta "desenvolver produtos e ambientes para serem usáveis por todas as pessoas, no maior número possível, sem a necessidade de adaptação ou design especializado" (MACE, 2008). Tendo como ponto de partida uma série de legislações estadunidenses para acessibilidade, a proposta intencionava ampliar a perspectiva que se tinha para soluções de acesso das pessoas com deficiência. Mace et al (1998) contam que:

Desde cedo, defensores do design sem barreiras e arquitetura acessível reconheceram o poder legal, econômico e social de um conceito direcionado às necessidades comuns das pessoas com e sem defici-

ências. Assim que os arquitetos começaram a lutar pela implementação de padrões, se tornou evidente que recursos acessíveis segregados eram "especiais", mais caros e normalmente mais feios. Se tornou também evidente que muitas das mudanças ambientais que precisavam acomodar pessoas com deficiência na verdade beneficiavam a todos. A percepção de que muitos desses recursos poderiam ser normalmente oferecidos e de modo menos caro, sem rótulos, atraentes e ainda vendáveis, embasou a fundação do movimento de design universal. (MACE et al, 1998, p. 10).

A Lei estadunidense da pessoa com deficiência (Disability Acts), de 2005, propõem uma síntese para o que seria uma definição mais abrangente para o conceito, de modo que Design Universal seria⁷:

- 1- O projeto e construção de um ambiente tal que possa ser acessado, compreendido e usado por:
 - a. O maior número de pessoas possível;
 - b. Da maneira mais independente e natural possível;
 - c. No espectro possível de situações;
 - d. Sem a necessidade de adaptação, modificação, dispositivos assistivos ou soluções especializadas, por quaisquer pessoas de qualquer idade, tamanho ou possuindo quaisquer habilidade ou deficiência particular física, sensorial, mental, intelectual ou de saúde. e
- 2- Em relação aos sistemas eletrônicos, quaisquer processos de criação, serviços ou sistemas baseados em produtos eletrônicos de modo que possam ser usados por qualquer pessoa. (NATIONAL DISABILITY AUTHORITY, 2012)

Projetos de produtos acessíveis, desenvolvidos especialmente para o atendimento de pessoas com deficiência não era algo novo nesse período. O que se configurava como uma nova proposta era o sua abrangência de implementação. Enquanto as "tecnologias assistivas" e as "engenharias de reabilitação" tinham como foco o atendimento das pessoas com deficiência, os projetos no design universal miravam para além destas. Isso não significa, portanto, que não há um caráter excludente entre essas propostas, mas elas possuem alguns pontos de intersecção. De fato, como reconhecem Mace et al. (1998), alguns projetos desenvolvidos inicialmente como tecnologias assistivas, acabaram se tornando peças de design comum a todos, como os óculos que têm sua origem ligada à correção de problemas na visão, mas que hoje expandiram seu uso para o conforto (óculos de sol) ou até mesmo para o uso meramente estético. Por outro lado, como exemplificam os autores, projetos desenvolvidos como soluções de performance para todos os usuários, acabaram se

⁷ Tradução nossa.

tornando ótimas ferramentas para pessoas com deficiência, como os dispositivos com reconhecimento de fala (MACE et al, 1998).

Neste sentido, em relação às categorias de posicionamento social da pessoa com deficiência apresentadas por Silva (2009), a proposta do Design Universal é viabilizar a "inclusão", em detrimento da integração ou segregação, já alcançados por projetos acessíveis. É importante perceber que, em suas diversas definições, está sempre presente a expressão "quando possível". Isso é relevante, pois conduz o Design Universal para além de uma proposta conceitual utópica, no sentido em que se posiciona em uma realidade na qual, em determinados contextos, ele pode se tornar inviável. Assim, por mais que se busque uma abrangência de acessos, deve-se reconhecer que existem situações em que isso não irá acontecer. Não se trata de uma tarefa simples reconhecer quando tais situações acontecem, já que parece ser mais simples evitar o Design Universal, uma vez que o caminho para alcançá-lo exige maior esforço, seja na atitude de concepção projeto quanto nos acessos aos recursos tecnológicos para desenvolvê-lo. Para que essa "brecha" na proposta do Design Universal não sirva de desculpa para contorná-lo, faz-se necessária uma iniciativa do projetista que deve assumir sua responsabilidade frente à sociedade e torná-lo como fundamental para o processo de inclusão da pessoa com deficiência.

Aqui é importante perceber em que se trata da diferença entre Design Universal e projetos acessíveis. Enquanto o primeiro atua no princípio do acesso "inclusivo", os últimos não assumem tal compromisso como fundamental para sua existência. Desse modo, se um determinado projeto não apresenta viabilidade para que se constitua como universal, isso não impede que ele esteja apto a receber soluções de acessibilidade como um todo. Um exemplo recorrente acontece em alguns espaços acadêmicos que usam nas salas de aula "cadeiras de braço" em que os alunos apoiam seus materiais de estudo em um apoio lateral normalmente situado à direita do assento, portanto orientado a pessoas destros. Por sua vez os canhotos⁸ de escrita, que representam em média 10% da população (ANNETT, 1970), são orientados a usarem cadeiras especiais, com o apoio posicionado à esquerda. Ainda que seja uma solução segregacional, não deixa de ser acessível. Embora a solução

⁸ Embora, em princípio, os canhotos não sejam considerados pessoas com deficiência, sua pequena representação numérica associada a algumas limitações de acessos, os classificam como sujeitos passíveis de exclusão em algumas circunstâncias. É válido ressaltar ainda que, no exemplo do texto, faz-se referência ao canhoto para a escrita, uma vez que é comum situações de pessoas em que tal limitação esteja restrita a esta atividade e não a todas as demais.

acessível ao menos permita que todos os usuários possam fazer parte do mesmo contexto de aprendizagem, o Design Universal questiona o uso desse design que privilegia uma única posição de braço, quando podem ser desenvolvidas cadeiras em que o apoio permite o acesso a ambos os perfis.

Estruturado inicialmente como uma filosofia que visava orientar projetos de arquitetura e design de produtos, o Design Universal acabou por seguir uma dimensão mais pragmática quando, em 1997, desenvolve um conjunto de diretrizes que visavam orientar aqueles projetos. Conhecidos como os sete Princípios do Design Universal, eles buscam abranger os aspectos de desenvolvimento de projetos de modo a atender ao maior número de usuários buscando o "1- Uso Igualitário; 2- Flexibilidade no Uso; 3- Uso Simples e Intuitivo; 4- Informação perceptiva; 5- Baixo Esforço Físico; 6- Tamanho e espaço adequados para acesso e uso." (THE CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN, 1997, p.1, tradução nossa.). Cada princípio é dividido, por sua vez, em um conjunto de diretrizes que apontam os meios de alcançá-los. Esse material acabou por se tornar um guia para muitos projetos de design. O detalhamento desses princípios e diretrizes será feito no próximo capítulo, no contexto de sua verificação em projetos específicos.

Enquanto uma premissa orientada à inclusão, o Design Universal tornou-se uma fonte de referências importante para a elaboração de leis, acordos, diretrizes e normas para acessibilidade. Infelizmente, observa-se que é comum fazer-se confusão entre propostas de acessibilidade e de Design Universal. Embora muitas normas digam se basear nesta, acabam por orientar suas diretrizes naquelas. É claro que propostas de acessibilidade são sempre bem-vindas, principalmente quando o Design Universal não é possível, somente destacamos que não é interessante que se perca o alvo mais amplo proposto por este.

Quanto aos projetos de interfaces computacionais, as propostas que se orientam pelo Design Universal ainda não são tão comuns. Como exemplo, as famosas "barras de acessibilidade" (figura 3) são muitas vezes confundidas com soluções universais, ignorando que se tratam de propostas segregacionais na medida em que não somente seu uso é orientado exclusivamente a pessoas com deficiência, como seu posicionamento destacado configura uma solução "especial" para essas pessoas. O projeto de soluções realmente universais, embora cada vez mais viáveis por conta dos avanços tecnológicos, ainda não são tão comuns, em grande parte por

conta dos padrões de acessibilidade já propostos que acabam por caracterizarem-se como soluções mais "fáceis" na medida em que já estão desenvolvidas.



Figura 3 - Barra de acessibilidade
 Fonte: Site do Ministério da Educação - [www.http://portal.mec.gov.br/](http://portal.mec.gov.br/)

1.6. Legislações e Acordos

Os aspectos legais que delimitam as condições para inclusão, acessibilidade e acesso a informações de pessoas com deficiência podem ser observados em um conjunto de leis, convenções, acordos e/ou emendas. Na presente pesquisa, foram adotadas, como referencial de análise, legislações específicas que se relacionam com a discussão em torno da proposta da Acessibilidade na Web, objeto de estudo desta.

Em uma reflexão a respeito dos marcos regulatórios que envolvem os aspectos referentes à acessibilidade foi elaborado um painel com o intuito de se compreender como um todo os processos que envolvem a inclusão das pessoas com deficiência na sociedade.

A tabela 1, abaixo apresenta uma linha de tempo dessas regulamentações e acordos:

ANO	LEGISLAÇÃO/ACORDOS
1948	Declaração Internacional dos Direitos Humanos
1988	Constituição Federal
1996	Programa Nacional dos Direitos Humanos
2000	10.098 - Lei da Acessibilidade
2000	10.048- Lei de Prioridade de Atendimento à pessoas com deficiência, idosos com idade igual ou superior a 60 (sessenta) anos, gestantes, as lactantes, as pessoas com crianças de colo e os obesos
2004	Decreto 5.296- Regulamenta as Leis 10.048 e 10.098
2005	Programa de Acessibilidade no Ensino Superior - Incluir
2007	Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência
2009	Decreto 6.949- "ratifica" como emenda Constitucional a Convenção dos direitos Humanos.
2011	12.527- Lei de Acesso a Informação
2015	13.146- Lei Brasileira de Inclusão

Tabela 1: Tabela de Legislações e Acordos sobre Acessibilidade e Inclusão
Fonte: arquivo pessoal da autora

É possível observar o avanço cronológico, iniciando-se com a Declaração Internacional dos Direitos Humanos, que foi um dos fundamentais pontos de partida para as discussões relativas aos processos de inclusão e combate aos preconceitos e discriminações. Segundo o site da representação brasileira das Nações Unidas,

A Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH) é um documento marco na história dos direitos humanos. Elaborada por representantes de diferentes origens jurídicas e culturais de todas as regiões do mundo, a Declaração foi proclamada pela Assembleia Geral das Nações Unidas em Paris, em 10 de Dezembro de 1948, através da Resolução 217 A (III) da Assembleia Geral como uma norma comum a ser alcançada por todos os povos e nações. Ela estabelece, pela primeira vez, a proteção universal dos direitos humanos. (NAÇÕES UNIDAS, 2016)

A Declaração nos apresenta uma abordagem sobre os direitos e as liberdades das pessoas, de forma plena e sem distinções, traçando ideais de igualdade, de justiça e também de responsabilidades para a comunidade como um todo.

Para Piovesan (1999), a Constituição Brasileira de 1988 estabelece um processo de transição de regime autoritário para democrático o que permite a institucionalização dos direitos humanos no Brasil. O autor afirma ainda que,

No que se refere à posição do Brasil frente ao sistema internacional de proteção dos direitos humanos, observa-se que tão somente a partir do processo de democratização do país, deflagrado em 1985, é que o Estado Brasileiro passou a ratificar relevantes tratados internacionais de direitos humanos. O marco inicial do processo de incorporação de tratados internacionais de direitos humanos pelo Direito Brasileiro foi a ratificação, em 1989, da Convenção contra a Tortura e Outros Tratamentos Cruéis, Desumanos ou Degradantes. A partir desta ratificação, inúmeros outros importantes instrumentos internacionais de proteção dos direitos humanos foram também incorporados pelo Direito Brasileiro, sob a égide da Constituição Federal de 1988. (PIOVESAN, 1999, p.128)

Neste sentido o Programa Nacional dos Direitos Humanos, as leis de acessibilidade e prioridade, o Programa Incluir, a Lei de Acesso à Informação, a Convenção sobre os Direitos Humanos e a Lei de Inclusão têm em seu conceito-base aspectos firmados tanto na Declaração Internacional quanto na Constituição Brasileira de 1988. Esses documentos se relacionam e se intercalam como bases legais em favor das pessoas com deficiência.

Considerando os aspectos de relevância para o objeto desta pesquisa serão detalhadas a seguir as Leis, 10.098, 10.048, 12.527, 13.146, Decreto 5.296, Programa Incluir e a Convenção sobre Direitos da Pessoa com deficiência.

1.6.1. Lei da Acessibilidade, nº 10098/2000.

A Lei da Acessibilidade foi criada no ano de 2000 e trata de questões relacionadas à retirada de barreiras que inviabilizam o acesso das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, tanto em espaços arquitetônicos, quanto de meios de transporte e também comunicacionais. O documento é apresentado em capítulos em que detalha cada item considerado como barreira, descrevendo aspectos básicos relacionados à promoção da acessibilidade de forma que todos possam estar integrados socialmente tanto em espaços públicos quanto privados.

Em seu conjunto de normas, a Lei faz uma abordagem das definições de termos relacionados à acessibilidade tais como: barreiras; barreiras arquitetônicas urbanísticas, de transporte, informacionais e comunicacionais; mobiliário urbano e elemento de urbanização; pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida e acompanhantes; Tecnologia Assistiva; Comunicação e Design Universal. Em uma das definições, no que se refere à acessibilidade, afirma que esta é a:

possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edifi-

cações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida. (BRASIL, 2000b)

Essa definição fornece uma ideia da amplitude do termo, de forma que nos leva a refletir que esté falando de algo cotidiano das ações sociais, mas no entanto, ainda distante de um grande número de pessoas em função da falta da aplicabilidade da legislação, seja por desconhecimento da Lei ou por restrições tecnológicas, culturais ou econômicas que muitas vezes são tomadas como argumentos para sua negação.

Apesar da importância que tem a Lei como um todo, nos é de particular interesse alguns dos apontamentos que tratam da acessibilidade comunicacional, na medida em que se aproxima das aplicações nos sistemas computacionais orientados ao usuário. Particularmente o item “d” do inciso II do 2º artigo da lei declara que considera como barreiras comunicacionais:

[...] qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação.⁹ (BRASIL, 2000b)

Tais considerações serão fundamentais na elaboração de decretos e normas posteriores que tratarão de regulamentar essas exigências. Alguns indicativos de soluções já são abordados em seu texto no inciso IX do mesmo artigo como

[...] forma de interação dos cidadãos que abrange, entre outras opções as línguas, inclusive a Língua Brasileira de Sinais (Libras), a visualização de textos, o Braille, o sistema de sinalização ou de comunicação tátil, os caracteres ampliados, os dispositivos multimídia, assim como a linguagem simples, escrita e oral, os sistemas auditivos e os meios de voz digitalizados e os modos, meios e formatos aumentativos e alternativos de comunicação, incluindo as tecnologias da informação e das comunicações; (BRASIL, 2000b)

É relevante perceber que, no contexto da promulgação dessa Lei, uma série de avanços tecnológicos ainda não haviam sido desenvolvidos, o que justificaria, naquele momento, a implementação de algumas soluções, por mais que fossem indicadas por ela. No entanto, mais de uma década depois, com todos os recursos já

⁹ Vale destacar que, embora estivesse proposta nesta lei de 2000, a redação final do inciso foi dada no contexto da Lei 13.146/2015, que trata da inclusão da pessoa com deficiência.

alcançados no que se refere às tecnologias de comunicação e informação, ainda parece estar distante o mundo em que as interfaces gráficas serão dignamente acessíveis às pessoas com deficiência.

1.6.2. Lei da Prioridade de Acesso, nº 10048/2000.

A Lei 10.048, sancionada em novembro de 2000 (BRASIL, 2000a), é a legislação que trata da prioridade de atendimento a pessoas com deficiência, com mobilidade reduzida, idosos de idade igual ou superior a sessenta anos, gestantes, lactantes, pessoas com crianças de colo e obesos, nas instituições, nas empresas de transporte e nas concessionárias de transporte coletivo. A lei apenas dispensa atendimento prioritário a instituições públicas ou privadas que tenham atendimento específico.

Ainda que do ponto de vista da interface computacional, a Lei 10.048 não evidencie sua relevância, no tocante aos sistemas computacionais, ela indica que deveriam haver prioridades nos casos em que alguns acessos são feitos por meio de filas eletrônicas (como nos atendimentos online) e que poderiam contar com a inteligência do sistema para, a partir da identificação do usuário, elencar sua prioridade.

1.6.3. Decreto nº 5.296/2004

Quatro anos após a criação das leis 10.098 e 10.048, Lei da Acessibilidade e Lei da Prioridade de Atendimentos, foi aprovado o decreto 5.296 que é responsável pela regulamentação de ambas (BRASIL, 2004). Esse decreto trata das especificidades das Leis e aponta normas detalhadas a respeito do cumprimento das mesmas. Nesse documento também são classificados e definidos alguns perfis de deficiência – diferenciando-as entre permanentes e temporárias –, a saber: física, auditiva, visual, intelectual, múltipla ou de mobilidade reduzida.

É importante destacar que essas definições não são apresentadas como forma de separação ou segregação do indivíduo, mas sim, como maneira de lhes assegurar o direito à inclusão em uma sociedade que por muitos anos tratou as pessoas com deficiência, prioritariamente, de modo estigmatizado. Segundo Erving Goffman esses estigmas podem ser identificados de três maneiras:

as abominações do corpo – as várias deformidades físicas [...], as culpas de caráter individual e [...] os estigmas tribais de raça, nação e religião. Um olhar que atribuiu valor depreciativo e preconceituoso nas relações sociais entre os considerados “normais” e os estigmati-

zados. O que acabou por impactar nessas pessoas condições desumanas de sobrevivência. (GOFFMAN, 1998, p.7)

Cabe ainda dizer que as definições discutidas neste Decreto também foram apresentadas em um documento elaborado pela Organização Mundial da Saúde, inicialmente denominado CIDID (Classificação Internacional das Deficiências, Incapacidades e Desvantagens), criado em 1976, onde ainda se entendia a deficiência como uma doença, que geraria incapacidade e por sua vez desvantagem em determinadas ações em relação à pessoa “saúdável”. (DI NUBILA, BUCHALA, 2008)

Após várias discussões e alterações no ano de 2001, segundo BUCHALA; FARIAS (2005), o documento foi atualizado e substituído pelo CIF (Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde) que aponta uma outra abordagem, passando a considerar de extrema relevância os aspectos sociais e ambientais como fatores de influência na atuação diária das pessoas com deficiência.

[...]os conceitos apresentados na classificação introduzem um novo paradigma para pensar e trabalhar a deficiência e a incapacidade: elas não são apenas uma consequência das condições de saúde/doença, mas são determinadas também pelo contexto do meio ambiente físico e social, pelas diferentes percepções culturais e atitudes em relação à deficiência, pela disponibilidade de serviços e de legislação. Dessa forma, a classificação não constitui apenas um instrumento para medir o estado funcional dos indivíduos. Além disso, ela permite avaliar as condições de vida e fornecer subsídios para políticas de inclusão social. (BUCHALA; FARIAS, 2005, p.190)

Essas instruções, desde que incorporadas aos sistemas, tanto de saúde pública quanto privada, auxiliam na promoção de políticas públicas para pessoas com deficiência. O detalhamento das especificidades de cada artigo ou definição das leis são de extrema relevância para que os grupos citados estejam inseridos na sociedade de forma plena, sejam nos espaços educacionais, culturais ou de mercado de trabalho.

1.6.4. Programa Incluir - Acessibilidade no Ensino Superior

O Programa Incluir tem seu início em 2005 (PROGRAMA INCLUIR, 2010) e é direcionado para as Instituições Federais de Ensino Superior. Tem como objetivo a promoção de estudantes nas universidades por meio da institucionalização de políticas de acessibilidade.

O direito à educação pública para todas as pessoas é assegurado pela Constituição Federal de 1988, onde se lê, no art. 205 que:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. (BRASIL, 1988).

E ainda complementa com o Art. 206, inciso I, onde define que o ensino deve ter como base “o princípio de igualdade de condições para acesso e permanência na escola”. (BRASIL, 1988). No entanto se faz necessário que existam, além da Constituição, programas, decretos e convenções que tratem dessa temática a fim de viabilizar o cumprimento da legislação.

O “Incluir” apoia as instituições por meio de aporte financeiro para que se fomente a criação de “Núcleos de Acessibilidade” nas instituições, no intuito de que coordenem ações que possam garantir, não apenas a entrada das pessoas com deficiência na universidade, mas também a sua permanência no espaço acadêmico: “Não basta estar, há que se fazer parte”. Neste sentido, deve-se propor ações que atendam aos seguintes eixos: infra-estrutura, currículo, comunicação e informação, programas de extensão e de pesquisa. De forma detalhada, segundo o Documento Orientador do Programa (PROGRAMA INCLUIR, 2013), as condições de:

Adequação arquitetônica para acessibilidade nos diversos ambientes das IFES – rampa, barra de apoio, corrimão, piso e sinalização tátil, sinalizadores, alargamento de portas e vias, instalação de elevadores, dentre outras; Aquisição de recursos de tecnologia assistiva para promoção de acessibilidade pedagógica, nas comunicações e informações, aos estudantes com deficiência e demais membros da comunidade universitária - computador com interface de acessibilidade, impressora Braille, linha Braille, lupa eletrônica, teclado com colmeia, acionadores acessíveis, dentre outros; Aquisição e desenvolvimento de material didático e pedagógico acessíveis; Aquisição e adequação de mobiliários para acessibilidade. (PROGRAMA INCLUIR, 2013, p.14)

Segundo o mesmo documento, o acesso de pessoas com deficiência no Ensino Superior vem se ampliando em função das políticas de inclusão inseridas na Educação Básica. Um fato importante a se destacar é a mudança de paradigma no processo de inclusão das escolas, quando se percebe nas discussões pedagógicas uma crítica a respeito das escolas especiais como espaços de segregação e se propõe um pensar da escola regular “como um espaço que reconhece e valoriza as diferenças”.

Na matriz do “Incluir” de 2013 é apresentado um quadro sobre os Recursos alocados diretamente nas Unidades Orçamentárias (UO) das Universidades Federais, onde é possível verificar o quantitativo de pessoas com deficiência ingressantes e também os valores distribuídos para cada instituição. Nesse demonstrativo a universidade com maior número de ingressantes foi a UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro, que contou com o número de 40.197 pessoas, o menor número registrado foi na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre com o total de 1.475 pessoas. E, para uma referência regional a UFG - Universidade Federal de Goiás teve 21.297 ingressantes. É importante ressaltar que esses números tomam por base a declaração das pessoas enquanto “pessoas com deficiência”. A seguir, dois gráficos (figuras 4 a 5) representam a evolução desses números tanto na educação básica quanto no Ensino Superior.

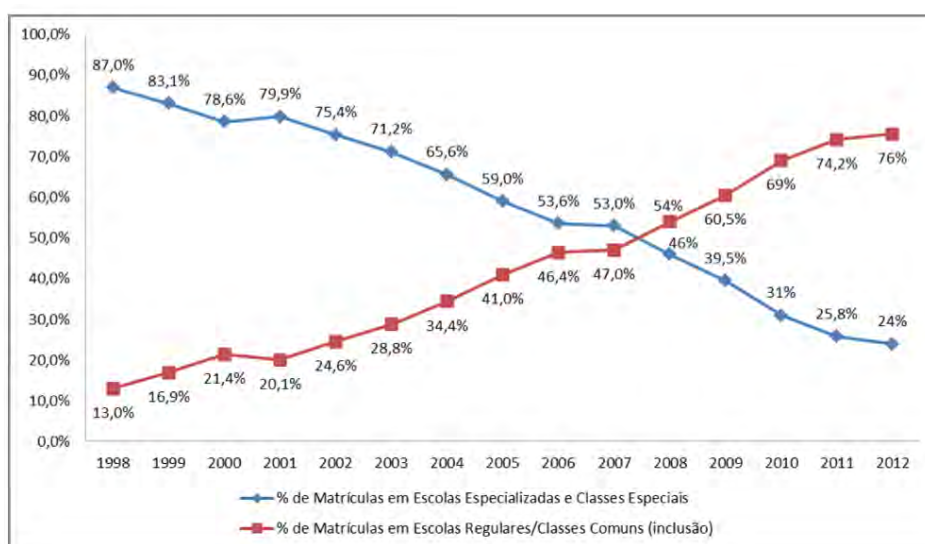


Figura 4 – Indicativo de matrículas de estudantes em escolas especializadas e regulares na educação básica.

Fonte: Documento Orientador Programa Incluir – Acessibilidade na Educação Superior SECADI/Sesu (2013, p. 10)

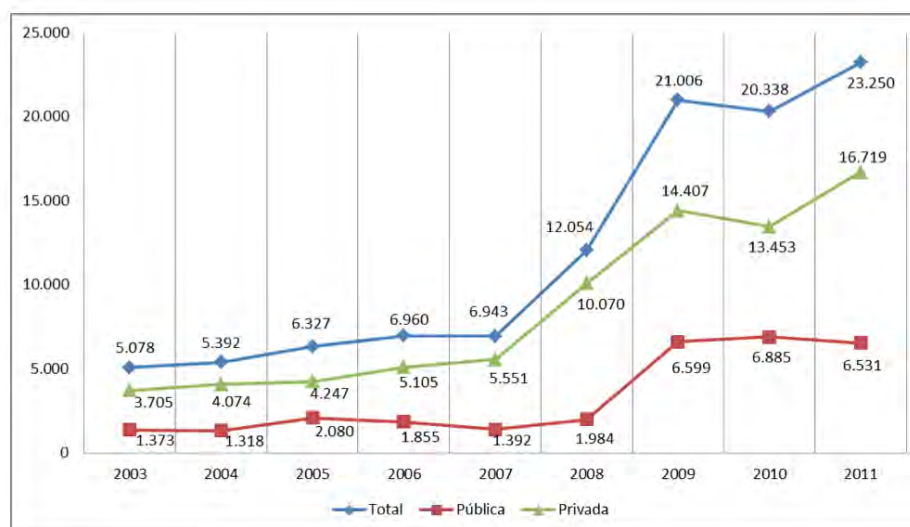


Figura 5 – Indicativo de matrículas de estudantes com deficiência no Ensino Superior
 Fonte: Documento Orientador Programa Incluir – Acessibilidade na Educação Superior SECADI/Sesu (2013, p. 11)

Quanto às ações direcionadas à permanência desses alunos na Universidade, um dos eixos destacados é o de Currículo, Comunicação e Informação, que tem como objetivo “a garantia ao pleno acesso, participação e aprendizagem das pessoas com deficiência” (PRORAMA INCLUIR, 2013, p. 13), por meio de materiais pedagógicos e de tecnologias assistivas. Para que isso ocorra é necessário que todos os materiais didáticos sejam acessíveis de modo que o aluno com deficiência tenha as mesmas condições de aprendizagem que o aluno sem deficiência. Neste sentido, esta pesquisa se torna relevante pois visa propor a acessibilidade não como um fator especial, mas sim universal, condição de pré-requisito na criação de projetos gráficos de livros didáticos ou recursos de aprendizagem, seja em produtos impressos ou digitais.

1.6.5. Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência

A Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência foi realizada em 2006 e incorporada à legislação brasileira em 2008. É considerada um dos mais importantes movimentos em favor das pessoas com deficiência, pois trata exclusivamente das garantias de direito das mesmas. E que ainda, segundo, o INR - Instituto Nacional de Reabilitação:

reafirma os princípios universais (dignidade, integralidade, igualdade e não discriminação) em que se baseia e define as obrigações gerais

dos Governos relativas à integração das várias dimensões da deficiência nas suas políticas, bem como as obrigações específicas relativas à sensibilização da sociedade para a deficiência, ao combate aos estereótipos e à valorização das pessoas com deficiência. (CONVENÇÃO, 2011, p.9)

O texto da convenção apresenta uma abordagem da deficiência como uma característica da condição humana, esclarecendo que um fator limitador é o meio em que a pessoa está inserida, e não a deficiência si, o que reforça a discussão proposta pela Organização Mundial da Saúde, através do CIF (Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde) em 2001. No prefácio da publicação da convenção, a então Ministra de Estado Chefe da Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República, Maria do Rosário Nunes escreve:

Estamos conscientes, por exemplo, de que hoje não é o limite individual que determina a deficiência, mas sim as barreiras existentes nos espaços, no meio físico, no transporte, na informação, na comunicação e nos serviços. (CONVENÇÃO, 2011, p.11)

Complementando a discussão, o então secretário dos Direitos Humanos da Presidência da República, Antonio José Ferreira afirma que:

Pessoas com deficiência são, antes de mais nada, PESSOAS. Pessoas como quaisquer outras, com protagonismos, peculiaridades, contradições e singularidades. Pessoas que lutam por seus direitos, que valorizam o respeito pela dignidade, pela autonomia individual, pela plena e efetiva participação e inclusão na sociedade e pela igualdade de oportunidades, evidenciando, portanto, que a deficiência é apenas mais uma característica da condição humana. (CONVENÇÃO, 2011, p.15)

Em seu preâmbulo, os Estados Partes desta articulação assumem e reconhecem uma série de compromissos para que então sejam criados artigos que norteiem os compromissos com a sociedade. Dessa lista destaca-se o inciso V, que afirma que a acessibilidade é um fator determinante na relação das pessoas com deficiência com os meios com que se relacionam.

Reconhecendo a importância da acessibilidade aos meios físico, social, econômico e cultural, à saúde, à educação e à informação e comunicação, para possibilitar às pessoas com deficiência o pleno gozo de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais. (CONVENÇÃO, 2011, p. 27)

Destaca-se ainda, o Art. 24, que trata da Educação, reconhecendo o direito como extensivo a todos os níveis, ampliando o conceito discutido anteriormente pela

constituição de 1988, no Art. 208, inciso V, quando indica a garantia do direito apenas até o ensino médio, afirmando que o “acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um” (BRASIL, 2015). Direito esse, hoje, garantido pela Lei, 13.146, Art. 27,

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem. (BRASIL, 2015)

Enfatiza-se ainda, no Inciso XIII, que determina que o “acesso à educação superior e à educação profissional e tecnológica em igualdade de oportunidades e condições com as demais pessoas” (BRASIL, 2015).

No que tange ao projetos de interface computacional, tal perspectiva orienta a projetos que exerçam a tarefa de inclusão das pessoas com deficiência sem propor elementos que contenham algum tipo de discriminação. De fato, ainda verifica-se com certa recorrência o uso de “barras de acessibilidade”, algumas vezes com referências visuais que tratam as pessoas com deficiência como “diferentes” das demais (figura 6). Por certo, tal fator discriminatório deve-se à defasagem entre as gestões de projetos de interface e as legislações, particularmente as mais recentes, tendo em vista que tais perspectivas sobre a pessoa com deficiência são demasiadamente novas no que tange à sua assimilação cultural. Na figura 7 observa-se que o termo “Portador de Necessidades Especiais” que já não é mais tido como correto pela Convenção, ainda é usado em alguns sites governamentais (do poder judiciário, por sinal), evidenciando sua defasagem tanto cultural quanto legal.



Figura 6 - Barra de acessibilidade do site da UNB
Fonte: <http://www.unb.br>



Figura 7 - Página do site do TRT - Santa Catarina
Fonte: <http://www.tre-sc.jus.br>

1.6.6. Lei de Acesso à Informação, nº 12.527

Criada em 2011, tem como objetivo garantir o acesso à informação, a todas as pessoas, referentes a órgãos públicos, autarquias, fundações públicas, sociedades de economia mista e também a entidades privadas sem fins lucrativos que recebam recursos públicos. Considerando o conceito de informação como sendo: “dados, processados ou não, que podem ser utilizados para produção e transmissão de conhecimento, contidos em qualquer meio, suporte ou formato” (BRASIL, 2011). Faz uma ressalva quanto às informações sigilosas, entendendo que é “aquela submetida temporariamente à restrição de acesso público em razão de sua imprescindibilidade para a segurança da sociedade e do Estado”. Fora essa questão, prevê que todas as informações devem estar disponíveis e acessíveis a população.

No Art. 8º (BRASIL, 2011), esclarece que os órgãos e entidades públicas devem viabilizar a divulgação das informações em locais de fácil acesso, prevendo ainda a obrigatoriedade da publicação em sites oficiais. No parágrafo 3º, inciso VIII, traz uma descrição específica que orienta sobre a necessidade da garantia da acessibilidade no acesso à informação a pessoas com deficiência, de forma que estes sites devem, “adotar as medidas necessárias para garantir a acessibilidade de conteúdo para pessoas com deficiência” (BRASIL, 2011). Direito este, já orientado tanto na Lei da Acessibilidade, quanto na convenção dos Direitos Humanos.

1.6.7. Lei Brasileira de Inclusão, nº 13.146

A Lei 13.146 (BRASIL, 2015), que toma como base de sua prerrogativa a Convenção dos Direitos Humanos, faz uma atualização em artigos específicos das leis 10.048 e 10.098, onde corrige as redações e faz uma atualização contextual às definições estabelecidas anteriormente. Tem como grande diferencial a mudança na compreensão de pessoa com deficiência, que antes era definida como “aquela que possui limitação ou incapacidade para o desempenho de atividade” (BRASIL, 2015). Seu texto adota um pensamento que vai ao encontro do que já foi dito anteriormente, pela CIF, configurando uma mudança de paradigma em seu documento: de um modelo clínico para social. O Art. 2º afirma que,

Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2015)

E continua no parágrafo segundo, destacando que a avaliação da pessoa com deficiência para efeitos de diagnóstico de saúde deverá ser realizada por meio de uma equipe multidisciplinar e interdisciplinar e que esta por sua vez deverá ser biopsicossocial, ou seja, deverão ser observados tanto os fatores relativos aos impedimentos das funções e da estrutura do corpo quanto fatores socioambientais psicológicos e pessoais.

Conta com mais de 100 artigos que tratam a respeito da Igualdade e da Não Discriminação, do Atendimento Prioritário, do Direito à Vida, Habilitação e Reabilitação, Saúde, Educação, Moradia, Participação na Vida Pública e Política, Trabalho, Assistência Social, Previdência Social, Cultura, ao Esporte, Turismo e Lazer, Transporte e Mobilidade. Trata ainda da Acessibilidade, Acesso à Informação e à Comunicação, Tecnologia Assistiva, Ciência e Tecnologia, Acesso à Justiça, Reconhecimento Igual Perante a Lei, Crimes e Infrações Administrativas. Ela foi sancionada em julho de 2015 e entrou em vigor em janeiro de 2016. É a legislação mais recente até o presente momento, no que tange às discussões que envolvem as pessoas com deficiência e é também chamada de “Estatuto da Pessoa com Deficiência”. Segundo informações no site do Senado (www.senado.leg.br), o autor do Projeto da Lei, o Senador Paulo Paim (2015), afirma que esta lei levou por volta de 12 anos para ser aprovada, o que para ele demonstra reflexos do preconceito ainda existente. Alguns críticos aprovam e elogiam a Lei 13.146, no entanto afirmam que a mesma ainda precisa de ajustes em alguns pontos específicos e há também aqueles que

possuem considerações contrárias à aprovação, como a superintendente do IBDD – Instituto Brasileiro dos Direitos da Pessoa com Deficiência, Teresa Costa d'Amaral, em um artigo publicado em junho de 2015 com o título de “O Estatuto não deveria ser sancionado”, onde afirma que:

[...]perdemos [...] Nossa posição sempre foi de que um estatuto não resolve nada, o que resolve são políticas públicas efetivas que façam com que as leis já existentes sejam respeitadas. A sanção pela presidente Dilma do texto aprovado dia 10 não trará cidadania para os brasileiros com deficiência. (D'AMARAL, 2015)

No entanto, em declaração posterior, em janeiro de 2016, no site, <http://radios.ebc.com.br>, a superintendente fala da importância da entrada em vigor da Lei, principalmente no que diz respeito à nova definição da pessoa com deficiência e também da importância das pessoas questionarem e lutarem por seus direitos.

Em entrevista recente ao Jornal da UFG, o Presidente do SINEPE - Sindicato dos Estabelecimentos de Ensino do Estado de Goiás, Krishnaor Ávila, afirma:

[...]a Lei é excelente, extremamente importante, talvez tardia, porém sem ter sido precedida de um estudo em relação ao tema. O Brasil ainda está devendo o conhecimento sobre a real situação da pessoa portadora de necessidades. Temos enormes problemas. Primeiro, não temos profissionais habilitados. [...] Segundo, a escola já é obrigada, porque a Lei assim determina, a receber o aluno com qualquer tipo de necessidade especial. A escola não está preparada para isso, não tem como se planejar e, como não pode cobrar, não pôde prever em sua planilha de custos. (ÁVILA, 2016, p.6)

O 4º capítulo da Lei (BRASIL, 2015), que trata do direito à Educação, apresenta 17 incisos detalhando as especificidades para a garantia deste direito, deixando claro que a obrigação do cumprimento da Lei é para todas as escolas, tanto públicas quanto privadas. Vale destacar o parágrafo 3º, que trata da ilegalidade nas cobranças pelo serviço prestado.

Que todas as pessoas têm direito à educação, as instituições já sabem desde a Constituição de 1988, por sua vez, condições de igualdade entre as pessoas são discutidas desde 1948, com a declaração dos Direitos Humanos, e mesmo assim, ouve-se que as escolas não têm condições didático-pedagógicas de atender às pessoas com deficiência, por não terem se preparado para isto. Deve-se questionar quando então elas teriam condições de atender com estes profissionais capacitados. Certamente quando elas estiverem menos presas a convicções do passado, deixan-

do de ver a pessoa com deficiência como diferente ou especial, abandonando qualquer forma de preconceito velado.

É fato que parte dos profissionais da educação não receberam formação específica para lidar com os distintos perfis das deficiência (ÁVILA, 2016), no entanto é preciso que a sociedade se manifeste para irmos além do processo de inclusão, de cotas ou de reservas de vagas para um posicionamento de igualdade de oportunidades.

Uma proposta de interface que apresente aspectos de acessibilidade da pessoa com deficiência e que leve em consideração os aspectos apontados pelas leis, particularmente as mais recentes, se coloca como uma proposta prática para a formação de uma cultura mais inclusiva. Que tal projeto esteja inserido no contexto educacional, torna-se ainda mais relevante uma vez que traz consigo toda uma carga didático-pedagógica que pode reforçar a importância de suplantar as barreiras que ainda insistem em se erguer frente não somente às pessoas com deficiência, mas com qualquer tipo de limitação física, cognitiva ou sensorial.

1.7. Normas e Diretrizes

Nielsen (2000, p.298) afirma que “o design de websites acessíveis é relativamente fácil” e acrescenta ainda uma outra abordagem quanto ao potencial de consumo dos usuários: “Muitas vezes, os usuários deficientes [sic] tornam-se clientes fidelíssimos após encontrar fornecedores que lhes oferecem um bom atendimento e satisfazem às suas necessidades” (NIELSEN, 2000, p. 298). Para Zeldman e Marcotte (2010), a acessibilidade é a alma dos padrões Web, “o objetivo do design acessível (ou universal) é certificar se seu conteúdo pode ser lido, e se seu site pode ser usado por todos” (ZEDLMAN; MARCOTTE, 2010, p.295).

Contrapondo aos que afirmam que este atributo poderia tornar a interface desinteressante ou mesmo monótona, Zeldman (2010, p. 295) afirma ainda que a “acessibilidade é para onde estão indo as inovações de hoje”, recursos como o movimento do toque de “pinça” ou sensor de luminosidade nos smartphones, tidos inicialmente como recursos de acessibilidade estão nos aparelhos como diferenciais de sua tecnologia.

Para que a aplicabilidade das leis referentes aos direitos das pessoas com deficiência se tornem efetivas no espaço da web e das interfaces, um conjunto de

normas e diretrizes foram propostas como forma de viabilizar a inclusão digital e o acesso a informação destas pessoas.

Nesse conjunto foram elencadas aquelas que mais se aproximam do objeto da presente pesquisa, por tratarem especificamente de questões relativas à interface. Na tabela 2, a seguir, observa-se uma apresentação cronológica destas, para que se tenha um referencial em relação a Legislação apresentada anteriormente.

ANO	NORMAS/DIRETRIZES
1985	ABNT NBR 9050/1985 –substituída em 1994, substituída novamente em 2004 e corrigida em 2015 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Atualmente ABNT NBR 9050/ 2015
1994	W3C
1997	Os sete princípios do Design Universal
1999	WCAG 1.0 e WCAG 2.0
2004	eMag
2005	ABNT NBR 15250 - Acessibilidade em caixa de auto-atendimento bancário
2008	ABNT NBR 15599 – Acessibilidade, Comunicação na Prestação de Serviços
2012	ISO 40.500/2012 – Tecnologia da Informação – Diretrizes de acessibilidade para Conteúdos Web (W3C/WCAG 2.0)

Tabela 2 - Tabela de Normas e Diretrizes Referentes a Acessibilidade e Design Universal
Fonte: Arquivo pessoal da autora

No Brasil, no mesmo período em que se desenvolvia a proposta de um Design Universal, já se buscava estabelecer também padrões para acessibilidade nos espaços físicos, com importantes trabalhos da Associação Brasileira de Normas Técnicas. A mais recente atualização, em 2015 da NBR 9050, que apresenta indicações a respeito da acessibilidade em edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, mostra que ainda se busca uma preocupação em acompanhar as transformações tecnológicas e sociais que interferem nos conceitos de acessibilidade e suas soluções. Em 2005 é criada a NBR 15250 – sobre a acessibilidade em caixa de auto-atendimento bancário e em 2008, a NBR 15599 que traz apontamentos a respeito da acessibilidade na Comunicação e na Prestação de Serviços.

A primeira iniciativa normativa no contexto das interfaces computacionais se daria, por sua vez, pela W3C - *World Wide Web Consortium*, que surge em 1994 sob a estrutura de “uma organização formada por representantes de empresas e seus

segmentos, universidades, governos e organizações sem fins lucrativos”. Embora não trate originalmente de padrões de acessibilidade, mas sim instruções de usabilidade em padrões da Web, sua relevância se dá no sentido de que será esse consórcio que irá elaborar posteriormente algumas das diretrizes mais importantes sobre acessibilidade na web.

Posterior a esta discussão, em 1999, o padrão WAI – *Web Accessibility Initiative* (Iniciativa de Acessibilidade na Web), formado por um grupo de trabalho da W3C, lança o WCAG 1.0 com indicações de padronização de diretrizes de acessibilidade para a Web, tendo a sua atualização para a versão 2.0 em 2008.

Enquanto uma das primeiras e mais importantes iniciativas na busca pela inclusão das pessoas com deficiência nos espaços físicos se dá em 1985 com o conceito de UD, o grupo de trabalho pertencente ao Centro de Design Universal da Universidade do Estado de Carolina do Norte, lançaria em 1997, sete princípios e uma série de diretrizes com o objetivo de se eliminar as barreiras referentes aos projetos de arquitetura, de ambiente e de produto de forma que pudessem atender ao maior número de pessoas possível em uma visão universal dos projetos. A descrição dessas diretrizes será melhor abordada no próximo capítulo.

Em 2004, como uma iniciativa que possa tratar de aspectos referentes à realidade brasileira surge o e-MAG - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico, direcionado para sites governamentais. A seguir alguns apontamentos trazem detalhes relevantes para a pesquisa quanto ao modo de como se estruturam o W3C, WCAG, e-MAG e ABNT.

1.7.1. Padrões de acessibilidade web (W3C e WCAG)

O W3C - *World Wide Web Consortium*, é “uma organização formada por representantes de empresas e seus segmentos, universidades, governos e organizações sem fins lucrativos” (SOBRE, 2011) que tem o objetivo de desenvolver padrões para web através de especificações técnicas e de orientações que visam a otimização da web de forma que a mesma possa ser acessível em diferentes dispositivos, o Consórcio tem como missão “levar a Web ao seu potencial máximo”.

Entre os padrões elaborados pelo W3C, estão as seções de: Arquitetura Web, Web Semântica, Tecnologia XML, Web Services, Web Dispositivos, Navegadores e Ferramentas de Autoria e a de Web Design e Aplicações.

Sendo esta última a que possui relação direta com a presente pesquisa pois é a responsável pela padronização do desenvolvimento de páginas Web, incluindo HTML5, CSS, SVG, Ajax¹⁰, e outras tecnologias para Aplicações Web (WebApps). É nessa seção que se encontram orientações específicas direcionadas a acessibilidade para pessoas com deficiência por meio do WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*) que teve sua origem a partir 1999 com a versão 1.0, sendo atualizada em 2004 para a versão 2.0 (CALDWELL et al, 2008).

As Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0 abrangem um vasto conjunto de recomendações que têm como objetivo tornar o conteúdo Web mais acessível. O cumprimento destas diretrizes fará com que o conteúdo se torne acessível a um maior número de pessoas com incapacidades, incluindo cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade bem como as que tenham uma combinação destas limitações. Seguir estas diretrizes fará também com que o conteúdo Web se torne mais usável aos utilizadores em geral. (CALDWELL et al, 2008)

O apontamento dessas diretrizes no documento, embora consigam indicar um largo espectro da diversidade de situações que visam a acessibilidade na web, afirma que, “elas não podem contemplar todas as necessidades das pessoas com todos os tipos, graus e combinações de incapacidades”. O que torna necessário que também sejam inseridas a esta perspectiva as Tecnologias Assistivas como mediadoras no processo de navegação da web ou nas interfaces computacionais. Para COOK & HUSSEY, (1995) as Tecnologias Assistivas dizem respeito a,

uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas funcionais encontrados pelos indivíduos com deficiências. (COOK, HUSSEY, 1995, p.27)

Em uma perspectiva mais ampla, segundo Bersch (2013, p. 4), o Comitê de Ajudas Técnicas, criado pela Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República apresenta em 2007, uma outra definição:

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, inde-

¹⁰ Respectivamente, linguagens de marcação, estilo, imagens e recursos dinâmicos para páginas da Web.

pendência, qualidade de vida e inclusão social. (BRASIL - SDHPR. – Comitê de Ajudas Técnicas – ATA VI apud BERSCH, 2013, p.4)

Compreende-se portanto, a partir desta última definição, que as Tecnologias Assistivas não se restringem apenas a equipamentos, mas sim a um conjunto de práticas que visam a autonomia do indivíduo na realização de tarefas.

Outro ponto importante de se ressaltar a respeito do WCAG é sobre a forma como são abordados os níveis de padronização. Inicialmente são baseados nos princípios da acessibilidade para web, já descritos anteriormente como perceptível, operável, compreensível e robusto. A partir dessa referência as diretrizes, relacionadas a cada princípio, trazem uma indicação para sua implementação, estabelecendo com isso o que chamam de “critérios de sucesso”, como pode ser visto no exemplo a seguir:

Princípio 1: Perceptível - A informação e os componentes da interface de utilizador têm de ser apresentados de forma a que os utilizadores as possam perceber.

Diretriz 1.1 Alternativas em Texto: Fornecer alternativas textuais para qualquer conteúdo não textual, para que possa ser transformado em outras formas de acordo com as necessidades dos usuários, tais como impressão com tamanho de fontes maiores, braille, fala, símbolos ou linguagem mais simples.

Critério de Sucesso: Conteúdo Não Textual: Todo o conteúdo não textual que é exibido ao usuário tem uma alternativa textual que serve a um propósito equivalente, exceto para as situações indicadas abaixo. (Nível A) (CALDWELL et al, 2016)

A WCAG é uma das mais importantes referências que tratam de diretrizes de acessibilidade na web, sendo norteadora tanto da norma ISO que trata do assunto, quanto do e-MAG, o padrão brasileiro que será discutido posteriormente. Atualmente, ela se encontra em sua versão 2.0.

1.7.2. Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (e-MAG)

O e-Mag, Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico, é um documento com recomendações de acessibilidade para sites e portais do Governo Brasileiro. Pode ser considerado como uma versão especializada do Documento de padronização Internacional WCAG. O comitê responsável pela elaboração e adequação do conteúdo é o Departamento de Governo Eletrônico Brasileiro, vinculado ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Para a sua estruturação na primeira versão do Documento contou com a parceria da ONG Acessibilidade Brasil, posterior-

mente na versão 2.0, firmou uma outra parceria com o Projeto de Acessibilidade Virtual da RENAPI (Rede de Pesquisa e Inovação em Tecnologias Digitais). É uma obra licenciada pela licença *Creative Common*, de forma que qualquer usuário pode ter acesso ao conteúdo. Se encontra disponibilizada no site: emag.governo-eletronico.gov.br. (BRASIL, 2014)

Este documento surgiu da necessidade de implementação de normas para o desenvolvimento das publicações e das adequações de sites de forma que pudessem tornar os conteúdos acessíveis ao maior número de pessoas sem a necessidade de modificações ou adaptações especiais. Em sua estrutura de conteúdo traz uma abordagem informativa do ponto de vista do contexto histórico e legislativo da acessibilidade na web; descritiva no que diz respeito aos processos de desenvolvimento de sites acessíveis; e normativa quando apresenta as recomendações de acessibilidade por meio de seções que orientam itens específicos para o desenvolvimento de sites de cunho governamental.

A primeira versão foi disponibilizada em Janeiro de 2005, posteriormente alterações e atualizações foram realizadas, este documento por sua vez, tem adaptações constantes em função dos avanços tecnológicos. As duas últimas versões “3.0” e “3.1”, trazem modificações importantes, a saber: a unificação dos documentos, pois este apresentava uma versão para o público leigo e a outra para profissionais da área, eram chamados de : “A visão do cidadão” e a “cartilha técnica” que segundo a compreensão dos avaliadores do documento não se compreendia de que forma poderia se perceber a aplicação da complementaridade entre eles. Outro aspecto abordado foi de que, mesmo reconhecendo a importância do padrão WCAG 2.0, havia também uma necessidade de adequação à realidade brasileira. Tendo esta última uma indicação específica no que diz respeito a obrigatoriedade da adoção de padrões nos sites e portais do governo.

Além disso, no eMAG 3.0 foi incluída a seção chamada “Padronização de acessibilidade nas páginas do governo federal”, com o intuito de padronizar elementos de acessibilidade que devem existir em todos os sítios e portais do governo. (BRASIL, 2014)

Por último, como especificidade desta norma, fez-se a retirada dos níveis de prioridade, “A, AA e AAA”, que estabelecem requisitos de satisfação de acesso ao conteúdo.

Nível A: barreiras mais significativas de acessibilidade. Estar em conformidade apenas com os critérios de nível A não garante um site altamente acessível;

Nível AA: estar em conformidade com todos os critérios de sucesso de nível AA garante um site bastante acessível, ou seja, o site será acessível para a maioria dos usuários, sob a maior parte das circunstâncias e utilizando-se a maioria das tecnologias.

Nível AAA: o nível de conformidade triplo A é bastante meticuloso, ou seja, visa garantir um nível otimizado de acessibilidade. A maioria dos critérios de sucesso de nível AAA refere-se a situações bastante específicas, normalmente objetivando refinar os critérios de sucesso de nível AA. Manter uma conformidade com certos critérios de sucesso de nível AAA pode ser um processo custoso e, às vezes, de difícil implementação. No entanto, muitos sites não possuem conteúdo que se aplica aos critérios de sucesso de nível AAA. (BRASIL, 2014)

A escolha por um destes níveis de conformidade poderia impedir a total abrangência dos princípios da Acessibilidade da WCAG: o perceptível, o operável, o compreensível e o robusto. Tendo em vista que as referências são indicadas para todos os órgãos do governo, e que estes por sua vez têm a obrigatoriedade da inclusão digital do maior número de pessoas possível, o Documento mostra estar em conformidade com seu propósito de inclusão plena de pessoas com deficiência.

1.7.3. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

Surgida em 1985, as primeiras normas de acessibilidade no Brasil estavam orientadas para o acesso aos espaços públicos e urbanos. Fundada em 1940, a ABNT, expressava por meio de sua norma NBR 9050, as suas preocupações com a inclusão da pessoa com deficiência. Essa norma seria retificada em 1994, após a Constituição Federal de 1988, que lhe definiu novas características, como o conceito de acessibilidade, ainda que sem uma referência direta aos termos do Design Universal que somente seriam aplicadas pela sua versão de 2004. Em 2015, sua versão já se adequa a outros conceitos, como o termo “pessoa com deficiência”, chamada de “pessoa deficiente” em 1985 - que incluía até mesmo a “velhice” como deficiência (MORAES, 2007) – e “portadora de deficiência” na versão de 1994.

Embora orientada para adequação dos espaços físicos, essa norma tem grande importância histórica para os estudos da acessibilidade, na medida em que se tornou parâmetro para as normas seguintes, NBR 15250 e NBR 15599 quanto ao tratamento dado a esses atores.

Referente às interfaces computacionais, somente a NBR 1520 faz algum tipo de aproximação quando trata de caixa de auto-atendimento bancário. Embora uma

parte considerável seja referente à estrutura física do caixa automático, ela também faz considerações sobre a interface gráfica, nas relações de tipografia, cores e demais elementos que a compõem.

Em muitos casos, as normas brasileiras são adequações à nossa realidade de outras normalizações internacionais, notadamente as que são adotadas pela ISO (*International Standard Organization*), uma vez que se trata de padrões aceitos em vários outros países. No caso da acessibilidade web, a ISO adotou em 2012, pela sua norma ISO 40500, as diretrizes apresentadas pela WCAG. Entretanto, a ABNT ainda não se atualizou quanto a isso, deixando uma lacuna quanto à padronização de acessibilidade web, uma vez que não apresentou ainda nenhuma norma específica. Certamente, como acontece em outros casos, isso deverá acontecer, seja pela assimilação da ISO. A importância dessa ação deve-se não somente pelas necessidades já descritas, mas pelo fato de que, enquanto o e-MAG situa-se como uma diretriz governamental, às instituições privadas não existe um padrão nacional que possa, inclusive, ser exigido como critério de aceitação em contextos públicos.

1.8. Levantamento de campo

Ao longo do percurso foram realizadas três visitas técnicas, primeiramente ao Cebrav - Centro Brasileiro de Reabilitação e Apoio ao Deficiente, uma unidade da Secretaria de Educação de Goiânia que realiza atendimentos na área da saúde, reabilitação, apoio pedagógico, informática, música e artes. E também atua na produção de materiais acessíveis como textos em Braille ampliados e digitalizados.

A visita foi direcionada para a Unidade de Atendimento de Cursos de Formação na Área de Introdução à Informática, que oferece cursos para crianças e adultos com módulos de “Introdução à informática” que têm como conteúdo programático: Conceitos básicos do sistema operacional Windows; Atalhos; Uso do teclado; Navegadores de tela e também a Operacionalização de algumas tecnologias assistivas, como lupas manuais ou de apoio, por exemplo. E o módulo, “Internet” que tem como conteúdo: Navegação nos espaços da web e em sites de pesquisa; Verificação de e-mails e Uso de redes e de mídias sociais.

Nesse contexto foi possível observar o uso de leitores de tela e de suas possibilidades técnicas, no caso específico o “NVDA” (*Non Visual Desktop Access*), um *software* livre de código aberto direcionado para o sistema operacional Windows e também conhecer outros leitores como o “Orca” – um *software* livre direcionado para

o sistema operacional Linux; o “Virtual Vision” – pertencente à empresa Micropower e o “Jaws” – da empresa Freedomscientific, todos desenvolvidos para o sistema operacional Windows.

Segundo os professores, a iniciativa do Centro em propor uma formação para a inclusão digital é excelente e a procura por parte dos alunos é frequente. No entanto, ambos fizeram muitas críticas à falta de acessibilidade de sites e de aplicativos, afirmando o quanto isso inviabiliza o acesso dos alunos aos canais de informação. Pontuaram ainda, que alguns recursos podem “até ser oferecidos”, como por exemplo, o aumento do tamanho do corpo da fonte, mas quando possuem imagens, as mesmas não apresentam qualquer legenda para que a pessoa cega possa acessar via leitor de tela e possa ter acesso a uma descrição, ainda que sumária, do que expressa a imagem.

Desta forma, pela falta de acessibilidade na web, eles tiveram que desenvolver estratégias para que os alunos pudessem passar pela formação. Um exemplo dessas estratégias verificou-se na solução para alunos com baixa visão em que, para que pudessem ler os textos, teriam que, em sequência: selecionar os textos na Internet, copiar e colar no aplicativo bloco de notas do sistema, e em seguida aumentar o tamanho da fonte de acordo com a necessidade do aluno. E ainda, para não gerar uma confusão na leitura pelo excesso de texto, isto deveria ser feito em pequenas camadas o que resultaria em um processo extremamente repetitivo e muito aquém das potencialidades das mídias digitais. Percebe-se com isso que a simples existência de barras de acessibilidade nos sites não garante que os mesmos estejam em consonância com os padrões básicos de acessibilidade.

A segunda visita realizada durante a etapa de levantamento de campo foi ao CTI (Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer), localizado em Campinas, SP. O CTI é um centro de Pesquisa do até então MCTI (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação) que possui como ação do eixo de acessibilidade o CNRTA (Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva) surgido a partir do Programa de Governo “Viver sem Limites”.

O papel do CNRTA é articular a Rede Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Assistivas, formada por diversos núcleos em várias regiões do Brasil, possuindo atualmente cerca de 80 núcleos. Desenvolvem ações em parceria com outros ministérios, como por exemplo o MEC (Ministério da Educação), na cer-

tificação de produtos para salas multifuncionais, auxiliam na construção de editais e realizam eventos de fomento a pesquisa de tecnologias assistivas.

O CNRTA não desenvolve produtos e não atende diretamente demandas de usuários, como também não desenvolve produtos junto a empresas. Em se tratando de produtos específicos, o que o centro faz é promover a articulação entre governos, empresas, pesquisadores e usuários de forma que esses se comuniquem e possam então gerar tecnologias assistivas. No entanto, como resultado de pesquisas do próprio núcleo foram desenvolvidos três produtos para auxiliar pessoas com deficiência visual: o SoundLux, o FourPod e o Braillix.

O SoundLux, um sensor da luminosidade ambiente e da cor de objetos, podendo ser utilizado para verificar se a luz do cômodo está acesa ou a cor de uma roupa, entre outras possibilidades. O dispositivo possui o formato aproximado de um chaveiro e é de fácil manipulação. O FourPod um suporte dobrável que possibilita a utilização como mesa ou tripé para fotografia de precisão, permite que a pessoa fotografe e digitalize documentos de forma precisa e independente, permitindo o uso mais efetivos de aplicativos OCR (optical character recognition) e leitores de textos em smartphones. E um dispositivo portátil, chamado Braillix, que facilita a aprendizagem do braile. O Braillix também pode ser utilizado em escrita, cálculos e jogos lúdicos de vários tipos. (CENTRO, 2014)

Estes produtos, por sua vez, são apresentados em feiras e congressos como meio de promoção de tecnologias assistivas.

Nessa etapa do levantamento fez-se, juntamente com a equipe responsável pelo CNRTA, uma contextualização a respeito das pessoas com deficiência, a partir de uma abordagem sobre o panorama da acessibilidade e da inclusão de pessoas com deficiência na sociedade, assim como apontamentos a respeito das experiências nos espaços acadêmicos e principalmente das dificuldades no âmbito das barreiras encontradas ao longo do percurso. Foram apresentadas as frequentes dificuldades encontradas pelas barreiras arquitetônicas e nos materiais didáticos, nas questões comunicacionais e informacionais por meio dos sites institucionais das universidades e pelas barreiras atitudinais por parte do corpo docente.

Uma outra atuação do Centro está voltada para a acessibilidade na web. As ações realizadas giram em torno da difusão dos conceitos de inclusão em todos os espaços, inclusive os digitais. Nessa etapa da visita constatou-se que a acessibilidade não deve estar direcionada apenas para as questões tecnológicas da estrutura do código mas que deve estar em conjunto com o conteúdo. Ainda na discussão da

acessibilidade na web o conceito de Design Universal, foi amplamente abordado como uma busca por condições de acessibilidade nos ambientes digitais orientadas para uma condição de "inclusão" do usuário.

A última visita, componente da etapa de levantamento de campo, foi ao Instituto Benjamin Constant, no Rio de Janeiro, RJ. Como o site do Instituto faz parte do objeto desta pesquisa, as informações sobre o mesmo serão detalhadas no capítulo 2. O Instituto ofereceu um curso de capacitação profissional sobre pessoas com baixa visão com carga horária de 40 horas. O conteúdo programático do curso discorreu tanto sobre aspectos legais quanto sobre a definição de cegueira e baixa visão a partir do direcionamento da OMS (Organização Mundial da Saúde). Foram tratados ainda temas relacionados a critérios de acessibilidade e de baixa visão, patologias que causam baixa visão, tipos de recursos ópticos e não ópticos, laboratório prático, adaptação digital de material didático e de questões relacionadas a utilização funcional do resíduo visual.

As visitas foram de extrema relevância para a pesquisa, pois levaram a uma visão mais abrangente a respeito das questões que envolvem o universo das pessoas com deficiência e das lacunas existentes entre as condições de normalização e de legislação e do uso das interfaces computacionais.

1.9. Por uma acessibilidade no ciberespaço

As discussões apontadas até aqui, que partem de uma contextualização histórica sobre as pessoas com deficiência, discutindo os processos de exclusão à inclusão permeadas nessa trajetória, apresentando os atores sociais contidos no processo, chegando às discussões acerca das legislações e normas que tratam do modo de atendê-las indicam considerações importantes para uma crítica aos modos de se pensar o projeto de interfaces computacionais.

É consenso que as novas tecnologias de informação e comunicação trouxeram uma série de mudanças nas relações sociais, culturais, políticas e educacionais e configuraram a percepção de um novo lugar antes inexistente. O que é por vezes chamado de espaço virtual, ou definido por alguns autores como ciberespaço (LEÃO, 2001), esse lugar se trata de uma percepção formada pelas redes computacionais cujo acesso é dado através da interface. Por mais que tal lugar não se configure como tal no mundo natural, mas seja tido como uma "alucinação consensual" (GIBSON, 2013) nos termos do criador do termo, pode se falar do seu acesso e de

suas barreiras existentes às pessoas com deficiência. Quanto mais rico de informações e experiências se torna esse ciberespaço, mais distante ele fica de pessoas que, seja por falta de habilidades específicas no trato das tecnologias ou por possuírem algum tipo de deficiência, poderiam encontrar ali um contexto de inclusão tão ou mais evidente que no mundo natural. Uma vez que é um espaço ainda relativamente novo, as "peles" (ROCHA, 2014) pelas quais é possível "percorrê-lo" podem ser já desenvolvidas observando as características do usuário em todas as suas possíveis limitações.

A construção de uma cultura digital passa pelo acesso a esses lugares que, se tomado pelos Princípios do Design Universal, não se trata de um caminho de segregação ou integração, mas de uma verdadeira inclusão das pessoas com deficiência. A implementação de leis e normas, que têm por base tais princípios, deveriam portanto apontar para o desenvolvimento dessas condições. No entanto, se tais caminhos já estão traçados, como se verificam tantas barreiras ainda existentes às pessoas com deficiência?

Para tal questão, duas respostas se configuram de imediato: ou tem-se ignorado tais apontamentos legais e normativos no design das interfaces, ou essas normas e legislações, que dizem se apoiar naqueles princípios, não conduzem de fato à sua realização na prática. Visando entender por quê e como tais embaraços ainda acontecem, faz-se necessária uma análise de suas aplicações, para que seja possível propor soluções que viabilizem o acesso a informações pelo "maior número de pessoas possível".

2. ANÁLISE DE INTERFACES

Para verificar se as normas e modelos de acessibilidade atendem às orientações do Design Universal e em que medida o fazem, tomou-se como corpus para análise o site do Instituto Benjamin Constant e o portal da Universidade de Brasília. Nota-se, todavia, e em função da presente pesquisa adotar critérios qualitativos de abordagem, que a análise não pretende indicar números generalizados de problemas ou soluções, mas indicá-los a partir de websites tomados como modelos, visto representarem categorias relevantes para o contexto da pesquisa. O IBC, por exemplo, é instituição de referência e atua com pessoas com deficiência. A UnB é uma das principais universidades brasileiras, com proeminência em cenários recentes, dada a sua própria data de inauguração e seu propósito de constituir-se referência em pesquisas de temas recentes e inovadores. Uma vez que ambos possuem gestão pública, deveriam estar subjacentes às orientações do e-MAG. A análise visa determinar em quais aspectos tais objetos atendem às normalizações de acessibilidade e, no momento em que o fazem, quando se aproximam dos fundamentos do Design Universal que é expresso detalhadamente por suas diretrizes.

Parte-se, portanto, de uma descrição detalhada dos Princípios do Design Universal e das seções do e-MAG que são parâmetros para as análises dos objetos descritos.

2.1. Apresentação dos Princípios do Design Universal

O Design Universal (DU), como visto no capítulo anterior, é um conceito que amplia a ideia da acessibilidade para uma busca da inclusividade para o maior número de usuários possíveis. De modo geral, refere-se a ações que visem criar ambientes com soluções para os usuários, sem que estes se sintam discriminados. Originalmente concebido no âmbito da arquitetura (GOLDSMITH, 2000), tais estudos se expandiram para o design de objetos (STORY; MUELLER; MACE, 1998), design gráfico e até a educação (ROSE; MEYER, 2002). Tendo como fim uma análise heurística, o grupo de autores da Universidade da Carolina do Norte sugeriu sintetizar tais conceitos, que chamaram de "Sete Princípios do Design Universal" (CENTRO DE DESIGN UNIVERSAL, 1997). Cada princípio, por sua vez, foi dividido em diretrizes que propõem orientar a avaliação e o desenvolvimento dos objetos. Esses princípios auxiliam na compreensão dos fundamentos do DU, ainda que, como em qualquer síntese, acabam por deixar de fora diversos outros aspectos que podem

ser importantes para a análise do produto. Essa parametrização ainda incorre no risco de se afastar da coisa mesma, entendida como a definição fundamental do DU no contexto em que foi concebido, se não for tomada somente como uma referência didática.

Os estudos de DU encontram espaço fértil na literatura acadêmica. Algumas publicações como Goldsmith (2000), Chisholm; May (2008) e Story; Mueller; Mace (1998) apresentam discussões bastante exaustivas sobre o tema e foram importantes referências para a pesquisa. No entanto, para se analisar as interfaces propostas neste trabalho, optou-se aqui por utilizar como referência os "Sete Princípios do Design Universal" (CENTRO DE DESIGN UNIVERSAL, 1997) como apontamentos que auxiliam uma análise mais ampla de seu conceito. Isso se dá primeiramente em função de sua originalidade, pois se trata do documento síntese que deu origem ao conceito. Em segundo lugar, a organização sistematizada e objetiva do texto auxiliam seu uso como referencial. Apesar disso, percebe-se a necessidade de, em alguns momentos, rever a interpretação de alguns de seus fundamentos, assim como adequar determinados tópicos, a fim de manter a essência dos Princípios enquanto se permite verificá-los na interface, ou seja, devido a relação de uso em contexto específico, e que evidenciam, eventualmente, demandas específicas. Como já dito, esses princípios são tomados como uma bússola, que indica o norte, mas não o destino a que se quer chegar, tampouco o caminho a ser percorrido. A descrição dos princípios segue, portanto, a apresentação original dos autores (CENTRO DE DESIGN UNIVERSAL, 1997), com uma análise dos conceitos adaptados aos estudos das interfaces computacionais.

Princípio 1: "Uso igualitário: O design é eficiente e vendável a pessoas com habilidades diversas" - Este poderia ser entendido como o princípio "fundamental" do DU, já que se trata da preocupação com o atendimento ao maior número de usuários possível. Este princípio é subdividido em cinco diretrizes específicas, descritas a seguir

Diretriz 1a: **"Forneça as mesmas condições de uso para todos os usuários:** idêntico quando possível; equivalente quando não." No caso da interface, trata-se de oferecer os mesmos acessos aos conteúdos do site a partir dos mesmos recursos. A abertura para trabalhar com propostas idênticas ou

equivalentes é muito importante, pois alguns recursos, particularmente quando orientados para pessoas com deficiência visual, terão que ser diferenciados, como, por exemplo, o acesso a uma informação a partir da audiodescrição de uma ação.

Diretriz 1b: "**Evite segregar ou estigmatizar qualquer usuário**". Esta diretriz diz respeito a soluções de interface que restringem ou inviabilizam o acesso ao conteúdo sem respeitar a diversidade de condições físicas, motoras e cognitivas dos usuários. Neste sentido, a sua aplicabilidade insere o usuário ao sistema em condições de igualdade no uso.

Diretriz 1c: "**Soluções de privacidade, proteção e segurança devem ser igualmente disponíveis para todos os usuários**". Quando estas soluções são elementos obrigatórios em um sistema, as condições de uso devem reconhecer os diferentes perfis de usuário, e assim atendê-los de forma plena.

Diretriz 1d: "**Faça o design atraente para todos os usuários**". Esta diretriz leva em consideração não só os aspectos do código sintático ou semântico da página, mas também se aproxima da experiência do usuário. Para Zeldman e Marcotte (2010), um dos mitos sobre a acessibilidade é de que para o site ser acessível é necessário que se force a criação de "desenhos primitivos e de baixa qualidade", o que poderia, de certa forma, afastar o usuário de sites acessíveis por estes serem desinteressantes. Pode-se atender aos requisitos dos padrões e também fazer com que a interface seja atraente a todos os usuários desde que se conheçam os padrões e estes sejam verificados e inseridos no início do projeto.

Princípio 2: "Flexibilidade no uso: O design acomoda uma ampla gama de preferências e habilidades individuais." De modo geral, é um princípio que visa expandir as possibilidades do objeto para o maior número de usuários possível. Neste caso, devem-se observar as condições de uso, os diferentes suportes e as características dos tipos de usuário. Tal cruzamento de informações deve resultar em uma interface capaz de atender, ainda que de forma adaptativa, a vários usuários distin-

tos. Para tal análise, consideram-se as interfaces em dispositivos fixos (*desktop*¹¹, terminais etc.) e em dispositivos móveis (celulares, *tablets*¹², *wearables*¹³ etc.). Como usuários, consideram-se as pessoas com deficiência visual, auditiva e motora, além daqueles que possuem condições cognitivas e culturais específicas, como usuários principiantes, pessoas estrangeiras, idosos e crianças, quando aplicável.

Diretriz 2a: **"Forneça escolhas nos métodos de uso"**. Refere-se às opções que podem ser oferecidas durante o acesso do usuário ao sistema. As opções de acionamento de uma tarefa via mouse, teclado ou voz enquadram-se como exemplo dessa diretriz.

Diretriz 2b: **"Acomode destros e canhotos no acesso e no uso"**. No caso de interfaces para dispositivos *desktop*, essa diretriz está muito mais orientada para as interfaces físicas comuns e adaptadas do que na interface gráfica propriamente dita. No caso de dispositivos móveis, entretanto, o posicionamento de botões de acionamento pode prejudicar os usuários canhotos, como o botão "atender" na interface dos sistemas iOS 8 e Android 4.4. Ambos os sistemas exigem que um botão seja deslizado da esquerda para a direita para que a chamada seja atendida, o que é um movimento mais fácil para o destro do que para o canhoto (figura 8). No entanto, o destravamento de tela do mesmo sistema Android permite que o botão de trava seja levado efetivamente para qualquer direção (figura 9). Quanto a este princípio, optou-se por acrescentar algumas deficiências físicas que afetam os movimentos das mãos, ou mesmo a ausência destas, o que exigem adaptadores especiais (figura 10) para acionamento de teclado, quando impossibilitado o uso do mouse pela deficiência. Esse aspecto não é contemplado nos Princípios do Design Universal, uma vez que este foi desenvolvido originalmente no âmbito da arquitetura e design de ambientes.

¹¹ Computadores de mesa

¹² Dispositivos móveis com telas sensíveis a toque que se diferenciam dos *smartphones* por não possuírem função de chamadas telefônicas. (PCMAG, 2015)

¹³ Dispositivos eletrônicos que adornam o corpo ou funcionam como acessórios de vestuário. (PCMAG, 2015)

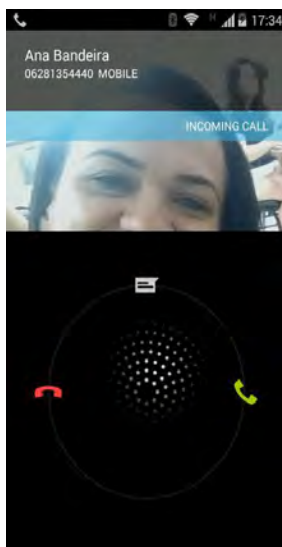


Figura 8 - Chamada recebida na Interface do Android 4.4.

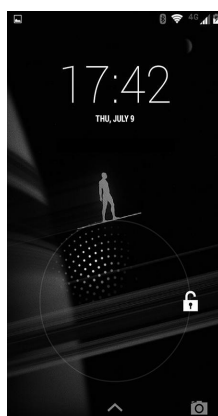


Figura 9 - Destravamento de tela na interface do Android 4.4.



Figura 10 - Adaptadores de teclado permitem que usuários com restrições motoras possam acionar as teclas.

Fonte: <http://expansao.com/produtos/tff6-arroba/#>

Diretriz 2c: "**Facilite a exatidão e precisão do usuário**". Botões que se movem, campos de busca muito pequenos, clicar e arrastar são exemplos de re-

cursos de interface que dificultam a precisão do usuário. Algumas funções de *mouse over*¹⁴ sobre menus, por exemplo, exigem que o usuário tenha que localizar o cursor exatamente no percurso dos botões, já que, quando este sai da área sensível, o menu se recolhe.

Diretriz 2d. "**Adapte-se ao ritmo do usuário**". Alguns sites ou aplicativos, por questão de segurança, exigem que o usuário preencha informações em um tempo breve, como os sistemas de *tokens*¹⁵ (figura 11) dos bancos. Uma vez que este tempo, em grande parte, não pode ser modificado, o usuário que não tem certa habilidade quanto à interface pode não conseguir preencher os campos ou acionar um comando a tempo. As recomendações indicam que o tempo de acesso possa ser personalizado pelo usuário. No caso de sistemas que exigem segurança, isso pode ser um problema, mas deve ser corrigido por outros meios que não seja o fator tempo.

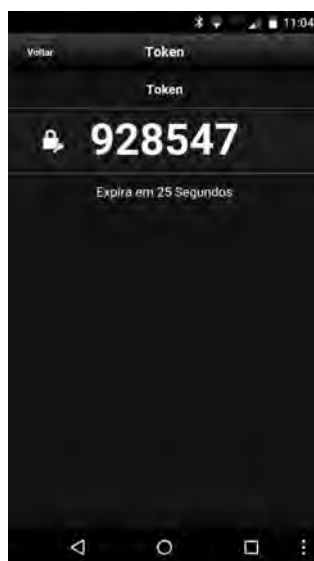


Figura 11 - Exemplo de *token* para celular.
Fonte: aplicativo HSBC para celular.

Princípio 3: "Uso simples e intuitivo. Uso de um design de fácil compreensão, independente da experiência do usuário, repertório, domínio de linguagem ou nível atual de concentração." Este é um princípio que está orientado para a dimensão cognitiva do uso. Observam-se atentamente os níveis de compreensão do usuá-

¹⁴ Posicionamento do cursor sobre um elemento gráfico da interface que ativa automaticamente alguma função, como a abertura de um menu, por exemplo (ENCYCLOPEDIA, 2015)

¹⁵ Código de segurança para acesso bancário. (ENCYCLOPEDIA, 2015)

rio. Toma-se como referência, para isso, as descrições propostas por Lúcia Santaella (2007) sobre os tipos de usuário: novato, leigo e experto.

Diretriz 3a: **"Eliminar complexidade desnecessária."** Os conceitos de complexidade se assentam cientificamente nos estudos cibernéticos, que verificam a complexidade na relação entre a quantidade de elementos e as interferências entre si. (MORIN, 2005).

No campo da interface, estudos sobre a complexidade e usabilidade foram propostos por Bonsiepe (1968) e Tullis (1988), que propuseram métricas para avaliar a complexidade nas interfaces, nas quais soluções menos complexas resultariam de produtos com menos objetos, sendo estes ordenados entre si. Tais estudos fundamentariam a premissa de que a relação entre complexidade e usabilidade seria inversamente proporcional, entretanto, Comber e Maltby (1996) apresentam um estudo em que sugerem que interfaces mais complexas são as mais preferidas pelos usuários.

Certamente que essa discussão pode causar algumas confusões, se tomada pelo senso comum. Isso pode ser verificado, por exemplo, na análise de dois mouses diferentes (figura 12): enquanto o primeiro (à esquerda) é constituído de botões por toda a sua superfície, o segundo simplesmente omite qualquer presença destes. À primeira vista, este seria mais complexo, portanto, com menos usabilidade. Considerando-se, quanto às funções da interface, que o primeiro mouse apresenta as funções básicas, como por exemplo, localizar o ponteiro e clicar, deslizar e acionar, embora tenha mais botões, este se torna relativamente simples. Por sua vez, justamente pela total limpeza, o segundo possui maior incerteza das possibilidades de uso, já que qualquer ação é possível, como neste caso, visto que são possíveis outras tarefas além do clique, como arrastar e aumentar, por exemplo, elevando-se assim a dificuldade de compreensão por parte do usuário. Sendo assim, entende-se que o princípio, ao falar em "complexidade desnecessária", está se aproximando de uma das diretrizes propostas por Nielsen e Molich (1990) na qual sugerem que a interface deve usar:

Diálogo simples e natural: os diálogos nunca devem conter informação irrelevante ou raramente necessária. Cada unidade estranha de

informação em um diálogo concorre com unidades relevantes de informação e diminuem sua visibilidade relativa. Todas as informações devem aparecer em uma ordem lógica e natural. (MOLICH; NIELSEN, 1990, p.339)

Deste modo, a verificação de compatibilidade com esta diretriz será tomada na avaliação da ocorrência de informações desnecessárias à tarefa, sem uma quantificação específica.



Figura 12 - À esquerda exemplo de mouse para *gamers*. À direita, mouse da Apple.
Fontes: <http://cougargaming.com>; <http://www.apple.com>

Diretriz 3b: **"Seja consistente com as expectativas e intuição do usuário."**

Os modelos mentais de realização de tarefa são definidos como "[...] nossos modelos conceituais de como os objetos funcionam, eventos acontecem ou pessoas se comportam, resultam de nossa tendência de formular explicações para as coisas." (NORMAN, 2006, p.38). Tais modelos são fundamentais para se verificar como se estabelecem tais expectativas dos usuários e como a interface corresponde a elas. Um exemplo negativo ocorre nos terminais de banco onde a tecla verde, normalmente associada à confirmação de uma ação, possui a palavra "FIM" (figura 13). Isso pode levar o usuário a entender que ela encerra uma operação, e não que confirma uma ação específica.



Figura 13 - Teclado físico do terminal do Banco do Brasil.
Fonte: arquivo pessoal.

Diretriz 3c: **"Acomode uma ampla variedade de domínios de leitura e linguagem."** Não somente a interface deve trazer o idioma nativo do usuário focado do conteúdo, como devem ser evitadas linguagens técnicas específicas de usuários avançados. Isso vale ainda para o uso de metáforas nos ícones, que nem sempre são compreendidas por todos, exigindo-se sempre a rotulação das imagens em linguagens mais comuns, ainda que isso possa interferir no uso de espaço da tela.

Diretriz 3d: **"Organize informações consistentes com sua importância."** A hierarquia de informação é um fator de extrema relevância para evitar que o usuário trace percursos desnecessários na navegação. Por isso, as informações mais importantes devem estar em maior evidência, seja pelo tamanho, formato ou posição na tela.

Diretriz 3e: **"Ofereça alertas e respostas efetivas durante e após o término da tarefa."** A resposta é um fator importante na medida em que previne que o usuário erre ao executar uma tarefa mais de uma vez. É importante destacar a importância dos avisos de carregamento, muito comuns em arquivos mais pesados, como vídeos, para que o usuário saiba que o acionamento destes foi recebido pelo sistema, mas que está sendo processado.

Princípio 4: "Informação perceptível: O design comunica efetivamente a informação necessária ao usuário, independente de condições ambientais ou das habilidades sensoriais do usuário." Trata-se do uso de diferentes recursos sensórios

que permitem que os usuários comuns e com alguma deficiência, em ambientes não adequados, tenham acesso às informações.

Diretriz 4a: **"Use modos diferentes (pictórico, verbal, tátil) para redundância de apresentação de informações essenciais."** O clique de um gráfico pode não ser percebido por um usuário cego, a menos que tenha uma resposta sonora. Da mesma forma, um usuário surdo pode não saber que um efeito sonoro que indica erro está acontecendo se não tiver uma resposta visual correspondente. Em dispositivos móveis é relevante ainda considerar as respostas táteis permitidas pelos mecanismos vibratórios dos equipamentos.

Diretriz 4b: **"Forneça contraste adequado entre informações essenciais e seus entornos."** Bastante relacionado com o conceito de pregnância da forma nos estudos da Gestalt, essa diretriz orienta tanto para a organização dos elementos quanto para a escolha na sua forma, de modo a permitir sua diferenciação e consequente visibilidade na interface. Esta diretriz dialoga com a diretriz 3d, que trata da hierarquia de informações. Além de determinar quais são as informações mais importantes, deve-se evidenciá-las das demais que estão no entorno. No aspecto da sonoridade, necessita-se evitar que vários sons concorram entre si, dificultando a sua percepção (Ex.: o som de um botão clicando que se mistura com uma música de fundo do site).

Diretriz 4c: **"Maximize a "legibilidade" de informações essenciais."** Para que uma informação seja corretamente recebida, ela precisa ser compreendida. Neste caso é importante que se trate dos aspectos de legibilidade e leiturabilidade, não somente no âmbito tipográfico, como também na leitura das imagens, muitas vezes usadas em ícones e figuras descritivas. No aspecto sonoro, isso é um grande desafio quando se trata da audiodescrição. É essencial permitir a alteração de velocidade da voz, assim como sua intensidade e timbre, de modo a facilitar a compreensão pelo usuário.

Diretriz 4d: **"Diferencie elementos de modo que possam ser descritos (i.e., torne fácil dar instruções e direções)."** A audiodescrição é totalmente dependente do modo como são apresentados os elementos na interface. As-

sim, recursos de acionamento com muitos detalhes ou elementos de difícil descrição, tendem a dificultar a compreensão. Os posicionamentos precisam ser evidentes e padronizados, de forma a facilitar sua descrição.

Diretriz 4e: **"Forneça compatibilidade com uma variedade de tecnologias e dispositivos usados por pessoas com limitações sensoriais."** Todo o sistema deve permitir a entrada de adaptadores, desde um simples fone de ouvido, a câmeras e outros conectores mais específicos de acessibilidade, como os sistemas de audiodescrição.

Princípio 5: "Tolerância ao erro: O design minimiza perigos e consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais." A interface se apresenta de modo que se evite ao máximo o erro do usuário, e quando este acontecer, deve ajudá-lo a corrigi-lo da forma mais simples possível.

Diretriz 5a: **"Organize elementos para minimizar perigos e erros: elementos mais usados, mais acessíveis; elementos perigosos, eliminados, isolados ou protegidos."** Na interface, ações de "apagar" e "enviar" devem ser menos evidentes que "corrigir" ou "cancelar", por exemplo.

Diretriz 5b: **"Forneça avisos de perigos e erros."** Alguns formulários exigem o preenchimento de determinados campos para que sejam enviados. O sistema deve deixar claro quando alguns destes campos não são preenchidos ou preenchidos incorretamente. Isso deve ser bastante evidente, para que o usuário siga o próximo passo. Com a mesma importância devem ser os avisos das ações sem retorno, como "salvar" ou "enviar", por exemplo. Normalmente, uma legenda com o texto "Esta ação não pode ser desfeita" é uma solução que ajuda nesta diretriz.

Diretriz 5c: **"Ofereça recursos que previnem erros."** Ações definitivas (como "enviar", por exemplo) devem ser antecedidas de avisos que informem as consequências da ação e solicitem a sua confirmação. Botões como "comprar com 1-clique" (figura 14) devem ser rigorosamente evitados ou minimamente ter seu acesso menos evidente.

Ainda nesta diretriz estão as condições de corrigir um erro. Um exemplo é o aviso de que o envio de um formulário ainda pode ser cancelado algum tempo depois, ou que seja apresentado um resumo da tarefa de modo que alguma questão ainda possa ser corrigida.

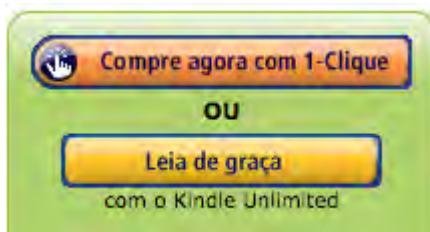


Figura 14 - O botão "comprar com 1-Clique" efetiva uma ação sem passar por uma série de etapas que verificam a certeza da ação.
Fonte: www.amazon.com.br.

Diretriz 5d: "**Desestímule ações inconscientes em tarefas que requerem atenção**". Formulários com auto-preenchimento de campos estimulam ao usuário saltá-los sem verificar o que foi inserido. Embora possam agilizar a tarefa, abrem margem significativa para erros. Do mesmo modo, botões que determinam tarefas definitivas não devem ficar em posições muito evidentes ou padronizadas que exijam do usuário a leitura correta da informação antes de executar tais tarefas. No aplicativo Inbox de gerenciamento de e-mails para Android, a ação de "mover para a lixeira" está reservada dentro do menu de tarefas do gerenciador (figura 15). Ao contrário das ações de "lembrar", "ler mais tarde" e "fixar", que são reversíveis e têm seus ícones evidentes na tela, as ações de "lixeira", "spam" e "remover das atualizações", como não podem ser facilmente desfeitas, ficam com acesso mais restrito para que o usuário não as acione acidentalmente.

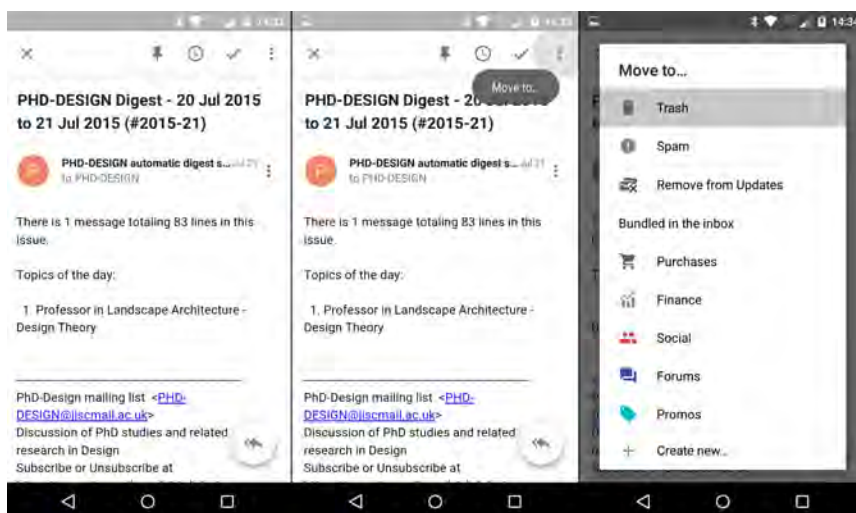


Figura 15 - Sequência que apresenta a ação de "excluir e-mail" no aplicativo "Inbox".
Fonte: Imagem do autor.

Princípio 6: "Mínimo esforço físico: O design pode ser usado eficientemente e confortavelmente com um mínimo de fadiga." O esforço físico, além de aumentar a probabilidade de erros, impede que alguns usuários possam acessar adequadamente o conteúdo.

Diretriz 6a: **"Permita ao usuário manter uma posição corporal neutra."** Essa diretriz não se restringe à posição de assento do usuário frente a um *desktop*, mas também à posição de pé diante de um terminal, assim como o movimento das mãos em um dispositivo móvel. Uma interface adequada deve permitir que o usuário com baixa visão mantenha sua postura cervical correta enquanto observa a tela, assim como é preciso que um dispositivo móvel permita o acionamento das teclas sem muito esforço no movimento dos dedos. Um exemplo negativo tem sido alguns mouses para *netbooks* (figura 16) que, para "economizar espaço", são muito pequenos e exigem movimentos não naturais das mãos. Para os canhotos, isso é um problema particular, já que boa parte das interfaces não leva em consideração este público.



Figura 16 - Mouse para *netbook*.
Fonte: Geeky Gadgets. <http://bit.ly/1MrKKpp>.

Diretriz 6b: **"Use forças de operação razoáveis"** Mouses muito pesados ou celulares muito grandes são exemplos de interfaces que exigem um esforço maior que o necessário. No âmbito da interface gráfica, não foram encontradas situações de esforço.

Diretriz 6c: **"Minimize ações repetitivas."** Algumas interfaces exigem do usuário que este repita ações, como, por exemplo, o processo de seleção de várias imagens para exibição. Deve-se, neste caso, habilitar o recurso de seleção em grupo pelo uso de atalhos específicos (lembrando que o acionamento de mais de duas teclas concomitantes é um impedimento para usuários com adaptadores de teclado).

Diretriz 6d: **"Minimize o esforço físico continuado"** Algumas ações não acarretam esforço físico quando executadas na primeira vez, mas tornam-se mais pesadas pela exigência de repetição. Teclas muito duras tornam-se cansativas após um período muito longo de uso.

Princípio 7: "Tamanho e espaço para acesso e uso: Tamanho e espaço apropriados são fornecidos para acesso, busca, manipulação e uso independente do tamanho do corpo do usuário, postura ou mobilidade." Os diversos tamanhos de usuário devem ser respeitados nas interfaces. Alguns comandos de teclados ou de toque na tela exigem que o usuário tenha uma distância maior entre os dedos, dificultando o acesso de pessoas menores.

Diretriz 7a: **"Forneça uma faixa clara de visão para elementos importantes para qualquer usuário sentado ou de pé."** Originalmente pensado para incluir usuários cadeirantes, no caso da interface gráfica, verifica-se maior relevância no que trata do tamanho de algumas telas menores, cuja ausência de responsividade do layout resulta em elementos minúsculos na tela, impedindo sua visibilidade.

Diretriz 7b: **"Permita o alcance a todos os componentes confortáveis para qualquer usuário sentado ou de pé."** Enquanto telas muito pequenas dificultam a leitura, telas de entrada de toque muito grandes dificultam o acesso com uma única mão, exigindo do usuário o comprometimento das duas mãos, aumentando o esforço no uso da tela. Alguns comandos exigem ainda grande precisão por se apresentarem como campos muito pequenos na interface. Isso se constitui um problema para usuários com limitações motoras.

O acesso a cadeirantes se torna mais relevante no caso dos terminais de acesso, em que a tela tem uma posição fixa de difícil acesso quando se está sentado (figura 17)



Figura 17 - Terminal de pagamento de estacionamento.
Fonte: <http://www.taguatingashopping.com.br/blog/tag/pague-aqui/>

Diretriz 7c: "**Permita variações de tamanho na pega e no manuseio.**" Enquanto mãos muito pequenas não conseguem acessar botões distantes entre si com mínimo esforço, mãos maiores precisam de maior precisão para acionar corretamente alguns comandos. O layout deve garantir uma flexibilidade que permita a adequação aos vários tipos de usuários.

De modo geral, verifica-se que esses "princípios", quando devidamente discutidos no contexto dos estudos de interface, apresentam desafios bastante específicos. É válido ressaltar, como já dito, que o DU é para produtos universais. Sendo assim, embora as discussões tenham incluído ao máximo as variedades de usuários na análise específica dos sites, é necessário levar em consideração seu contexto de uso e o perfil geral dos usuários, de modo a se tornar mais realista a busca por se aproximar desses princípios.

2.2. Apresentação das seções do e-MAG

A estrutura do Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (e-MAG) está dividida em seis partes: introdução; processo para desenvolver um sítio acessível; recomendação de acessibilidade; elementos padronizados de acessibilidade digital no governo federal; práticas desaconselhadas; glossário e tabelas de contraste de cores.

Para a verificação dos sites do IBC e da UnB, foram tomadas, na parte sobre "Recomendação de acessibilidade", as seis seções que estão assim divididas: 1 - Marcação, 2 - Comportamento, 3 - Conteúdo/Informação, 4 - Apresentação/Design, 5 - Multimídia, 6 - Formulários e suas respectivas recomendações específicas. Assim, há uma referência de quais elementos serão analisados nos sites, ao mesmo tempo em que se verifica o quanto a legislação dialoga com os Princípios do Design Universal. As seções são, por sua vez, subdivididas em recomendações mais específicas, que apresentam elementos concretos a serem avaliados.

A seção "Marcação" (BRASIL, 2014, p.16) aponta nove recomendações referentes à estrutura do código, tanto sintática quanto semântica, para facilitar o acesso ao conteúdo por meio de diferentes sistemas, sejam eles navegadores, leitores de tela e/ou dispositivos móveis. Esta seção prioriza as recomendações direcionadas aos comandos. Atuam como uma espécie de lista de ordens para que o site funcione

de forma mais abrangente possível. Nos sites propostos, para se fazer esta avaliação é necessário que se verifique o código fonte deles como meio de percepção destas recomendações.

A segunda seção é a de "Comportamento" (BRASIL, 2014, p.34). Esta apresenta sete recomendações que visam assegurar a interação do usuário com o sistema nas condições que poderiam fazer com que o acesso fosse impossibilitado ou dificultado em virtude de determinadas ações. Neste item a prioridade está direcionada a elementos que conduzam o usuário à realização da tarefa e, de certa forma, podem prover o acesso às informações sem obstáculos ou barreiras. Para este tópico, deve-se avaliar a página do site em sua extensão, os comandos de fluxo e direção, como por exemplo, as funções de teclas de atalho e também a observação das atualizações automáticas.

A terceira seção é a de "Conteúdo/Informação" (BRASIL, 2014, p.41), que apresenta o maior número de recomendações - uma lista com 12 itens. Aqui as indicações são referentes à acessibilidade do ponto de vista da compreensão do conteúdo e visam trazer um direcionamento voltado para a assimilação das informações contidas no site. Para os usuários cegos e de baixa visão, estas recomendações são extremamente importantes, pois tratam da indicação do idioma, dos títulos das páginas, das alternativas de texto para as imagens, da descrição de *links*¹⁶, dentre outros. Outra questão abordada é quanto à forma de apresentação dos textos. Neste caso, a indicação é de que sejam escritos de forma clara e de fácil compreensão. Nesta seção, a observação também deverá ser no site em toda sua extensão, como por exemplo, em botões, *links*, textos e imagens, assim como algumas confirmações na estrutura do código fonte.

A quarta seção, "Apresentação/Design" (BRASIL, 2014, p.57), possui quatro recomendações, que tratam do *front-end* do site, ou seja, da sua apresentação visual. A prioridade aqui está direcionada para questões de como o conteúdo será apresentado e visualizado. O destaque inicial é para as relações de contraste entre primeiro plano e plano de fundo. A hierarquia de informação também é discutida neste ponto como um elemento que não deve se dar apenas pela diferenciação das cores, mas também de outras características sensoriais como forma, tamanho, localização.

¹⁶ Um botão dentro de um documento (texto ou imagem destacadas) que permitem pessoas a moverem-se para outros documentos e então navegar por um conjunto de documentos.(GLOSSARY, 2015, tradução nossa).

Caso o usuário seja daltônico, a informação trazida apenas por meio da apresentação cromática pode ficar inacessível. Apontamentos sobre o redimensionamento também devem ser observados, pois, se o usuário tem baixa visão, a ferramenta de zoom, quando não é responsiva¹⁷, faz com que a sobreposição do conteúdo ocorra, o que inviabiliza a sua leitura. Outra indicação para que o usuário possa se localizar no ambiente é a marcação dos elementos em foco; aqui estas áreas devem ser visualizadas em destaque a cada ação do usuário.

A quinta seção é a de "Multimídia" (BRASIL, 2014, p.66), na qual se propõem cinco recomendações que tratam a respeito da forma de apresentação de arquivos multimídia. Esta discorre sobre a melhor forma para que o conteúdo independente de seu formato, tenha alcance a todos os usuários. Os vídeos devem conter, além do áudio, descrição textual por meio de legendas e, se possível, o recurso de audiodescrição que, segundo o e-MAG, tornaria o vídeo totalmente acessível.

A audiodescrição consiste na descrição clara e objetiva de todas as informações apresentadas de forma visual e que não fazem parte dos diálogos. Essas descrições são apresentadas nos espaços entre os diálogos e nas pausas entre as informações sonoras. (BRASIL, 2014, p.67).

Outra indicação é de que os vídeos apresentem alternativas para Libras, para ampliar o seu potencial também para pessoas com surdez. Finalizando-se esta seção com uma indicação quanto ao controle de acionamento dos vídeos, o usuário deve ter ferramentas disponíveis que permitam que ele próprio controle as variáveis para iniciar, pausar ou avançar o vídeo.

A sexta seção é a de "Formulários" (BRASIL, 2014, p.69), que apresenta oito recomendações. Os formulários, mesmo em sites que não são acessíveis, são elementos que constantemente se mostram problemáticos em sua relação com o usuário. Os formulários podem ter variadas formas, incluindo interfaces que apresentem uma seleção de opções com botões de marcação (figura 18), até campos de preenchimento textual (figura 19), passando por campos de seleção em menus desdobráveis (figura 20) e seleções de variáveis (figura 21).

¹⁷ Solução gráfica que ajusta a tela conforme os elementos se modificam, seja pelo aumento de objetos visuais (tamanho da fonte, p.ex.) ou pela mudança no tamanho da tela (pela mudança do dispositivo de acesso, p.ex.). (ENCYCLOPEDIA, 2015)

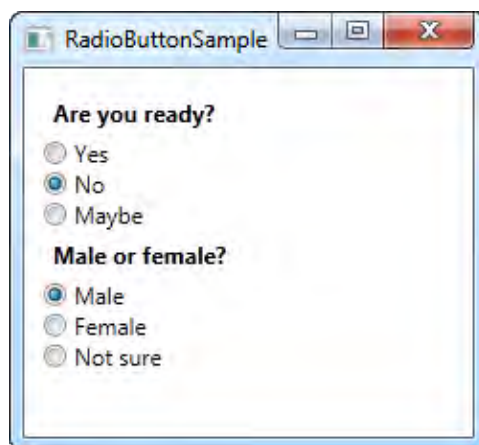


Figura 18 - Botão de marcação.

Fonte: <http://www.wpf-tutorial.com/basic-controls/the-radiobutton-control/>

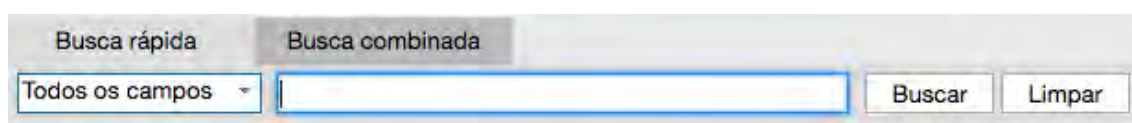


Figura 19 - Campo de preenchimento textual.

Fonte: <https://sophia.bc.ufg.br/index.html>

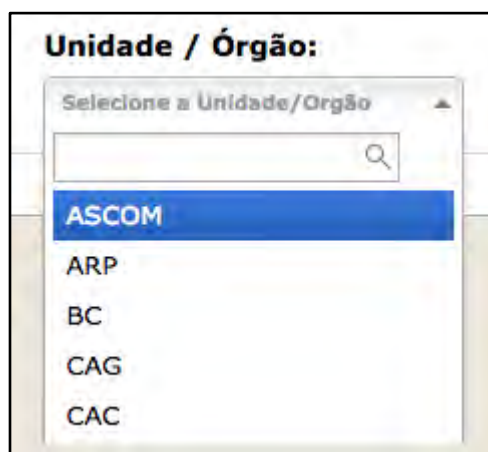


Figura 20 - Campo de seleção em menu desdobrável.

Fonte: www.ufg.br.

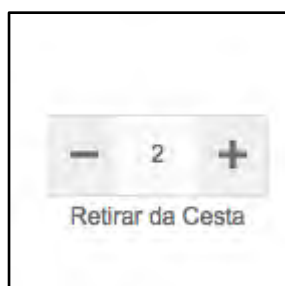


Figura 21 - Campo de seleção de variáveis.

Fonte: <https://sacola.americanas.com.br/#/basket>

A maior parte dos problemas constantes nos formulários é referente à consistência nas ações e na autonomia do usuário. O primeiro diz respeito à condição de manter a mesma lógica de ação para os diversos campos. Assim, um campo com

recurso de auto-preenchimento não deve estar no mesmo formulário que contém campos sem tal recurso, pois contraria as expectativas do usuário. O segundo problema mais comum quando a autonomia do usuário é limitada, muito comum em formulários de seleção de menu desdobrável em que, ao escolher uma das opções, o sistema já automaticamente conduz ao link escolhido, sem a opção do usuário enviar por conta própria.

Falhas referentes à informação de erros também são muito comuns, quando ao preencher incorretamente um campo, ou deixar algum em branco, o sistema não avisa de forma evidente tal erro, desorientando o usuário sobre o motivo da não continuidade da tarefa.

Observa-se que, de modo geral, as seções do e-Mag apresentam orientações específicas para atender às demandas de acessibilidade que também resolvem aspectos de usabilidade para a maior parte dos usuários sem limitações impostas por deficiências. No entanto, sua generalização não atende a alguns aspectos específicos de determinados projetos de interface, como por exemplo quando se trata de dispositivos com acionamento direto na tela (*touchscreen*). Tais lacunas serão observadas nas análises dos sites que serão apresentadas a seguir.

2.3. Metodologia da análise

2.3.1. Critérios de avaliação

Para definir quais serão os elementos analisados na interface dos sites, propõe-se verificar as seções e recomendações propostas pelo e-MAG, que organiza quais aspectos devem ser observados como fundamentais para permitir a acessibilidade. Tendo em vista que o objetivo do trabalho é ultrapassar as exigências de acessibilidade, as diretrizes que compõem os Princípios do Design Universal serão tomadas como norteadoras, não metas, que evidenciam os critérios relevantes que devem ser observados de modo a atingir o fundamento básico de "atender ao maior número de usuários possível".

O resultado da análise deve apontar o quanto cada exemplar se aproxima ou não desse acesso mais amplo, sem desconsiderar o perfil do usuário, seu contexto de uso e as tecnologias disponíveis. Sendo assim, não se espera que uma ação seja viável ao público infantil, se este não é o perfil de usuário do site. Do mesmo modo não serão tomadas como problemáticas as ausências de recursos de segurança, se

estes não são exigidos pela natureza das informações do site, assim como uma tecnologia restrita a dispositivos móveis não pode ser exigida em uma solução *desktop*.

2.3.2. Etapas

Após a definição dos critérios de análise e da definição de seu objeto, tem início o processo de avaliação que se dá na interface dos sites selecionados. O primeiro passo é a validação do site quanto aos critérios da WCAG por meio de validadores automáticos. Os aplicativos usados para tal recurso foram o aplicativo web gratuito "Total Validator" e o serviço de validação online da W3C "Validador (X)HTML". Seu uso se deu como forma de indicar os possíveis desvios nos critérios e facilitar a análise do código fonte. O validador não indica o atendimento às recomendações do e-MAG e, naturalmente, também desconhece os Princípios do Design Universal, indicando sua análise manual.

Com o resultado da validação em mãos, inicia-se a análise do site quanto aos critérios do e-MAG, partindo das recomendações de cada seção. A apresentação em código-fonte com os comentários do validador auxilia a encontrar onde as adequações da legislação foram ou não atendidas. Por outro lado, certas recomendações são encontradas na camada *front-end* da interface, o que exige a leitura do site como ele se apresenta ao usuário comum.

Para análise do recurso de leitor de tela foram usados os softwares NVDA (Nonvisual Desktop Access) e JAWS (Job Access With Speech), que são alguns dos principais leitores usados pelos usuários cegos e com baixa visão (ENAP, 2015, p.17). Um limitador destes softwares é que eles não podem ser instalados no sistema operacional da Apple, o que restringe em parte seu uso. Para isso, escolheu-se experimentar o leitor nativo deste sistema, o *Voice Over*, que foi rapidamente abandonado devido ao grande número de limitações que ele apresenta. Por fim, optou-se por considerar a avaliação somente no sistema Windows. O navegador utilizado foi o Internet Explorer, por ser o que melhor respondeu aos recursos dos leitores. Neste sentido já se observa uma limitação projetual destes recursos, uma vez que outros navegadores dividem importantes espaços no contexto de uso da Internet, como o Google Chrome e o Firefox Mozilla, por exemplo.

Tanto o site do Instituto Benjamin Constant quanto o da Universidade de Brasília, não foram considerados na versão para dispositivos móveis e vestíveis. O mo-

tivo foi por eles não terem adequações mínimas de usabilidade e por não haver recomendações específicas para estes dispositivos no e-MAG.

O computador usado foi um notebook com tela de 13 polegadas, fone de ouvido e mouse. A conexão de rede foi a banda larga oferecida pela UFG.

2.4. Corpus de Análise

2.4.1. Site do Instituto Benjamin Constant

Segundo Lanna Junior (2010), o Instituto Benjamin Constant iniciou suas atividades em 1854. Neste período, ainda era chamado de "Imperial Instituto dos Meninos Cegos", pois teve sua origem em Paris, com o chamado "Instituto Imperial dos Jovens Cegos". Tratava-se de uma escola que tinha como proposta inicial a educação de pessoas cegas e onde se desenvolveu também o sistema braille.

Hoje é classificado como um órgão do Ministério da Educação do governo do Brasil. Ao longo do tempo conseguiu se estabelecer enquanto escola e redirecionou a sua proposta de formação e atendimento a pessoas com deficiência. Reconhecido como um centro de referência na área de deficiência visual, tem como objetivo principal a promoção da cidadania e a formação profissional de pessoas cegas e de baixa visão.

Percebe-se, com este indicativo, que o site do instituto tem um papel fundamental na transmissão das informações à comunidade. A abrangência em seu atendimento só reforça a sua relevância em meio aos que necessitam dos seus serviços. O atendimento pelo seu website é para pessoas com deficiência e também é extensivo a seus familiares, nos casos dos usuários que não possuem autonomia. Pesquisadores, estudantes e professores também fazem parte do público-alvo que busca o site para informações.

O site do IBC divide sua homepage em três áreas, segundo o modelo apresentado por Rosenfeld e Morville (2002): área de navegação global, área de navegação local e área de navegação contextual (figura 22). Dentro de cada área, os conteúdos de maior destaque são: Navegação global - Atalhos para navegação, busca e controles de acessibilidade; Navegação local - Menu principal; Navegação contextual - Página da homepage, as últimas notícias em outros *links* ou botões, os respectivos conteúdos.

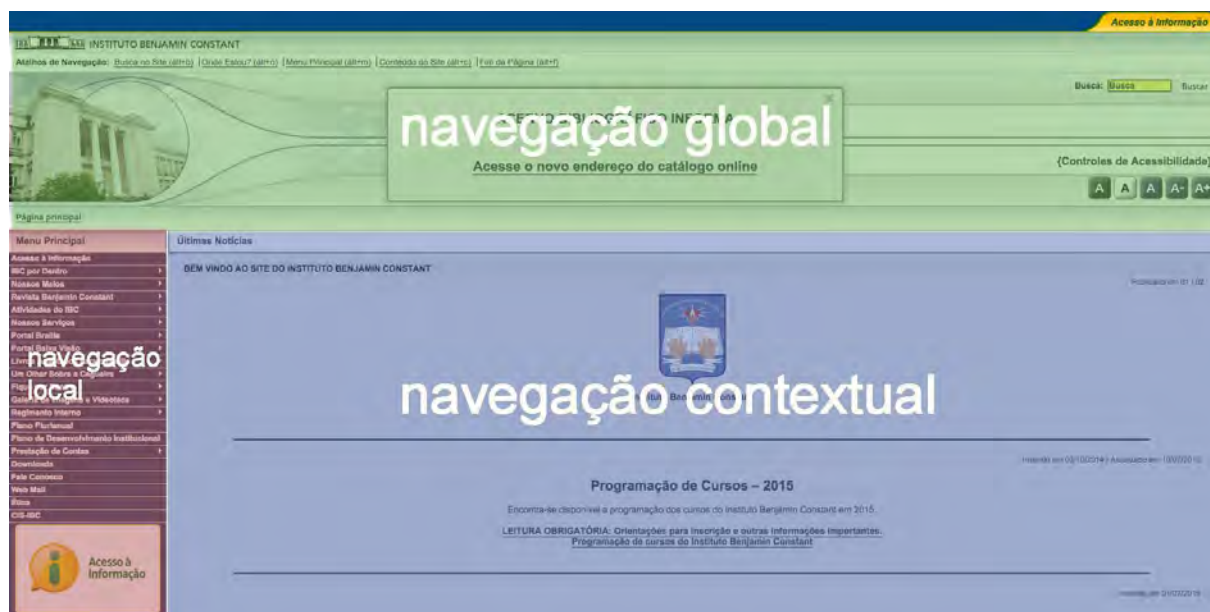


Figura 22 - Homepage do site Instituto Benjamin Constant.

Fonte: site Benjamin Constant, www.ibc.gov.br.

Quanto à apresentação da interface gráfica, a proposta cromática é azul, cinza, preto e branco, quando não acionados os controles de acessibilidade. A tipografia utilizada é sem serifa, com variações no corpo da fonte, no peso e nas caixas. As fontes descritas no código são Helvetica e Arial.

Os atalhos de navegação (âncoras) no topo da página permitem que o usuário percorra partes específicas do site, diretamente, sem ter que passar de forma linear por cada conteúdo, como, por exemplo: fazer uma busca no site, ir para o menu principal, saber sua localização dentro da página, ir para o final da página ou para o conteúdo do site.

Os controles de acessibilidade permitem as alterações de contraste no limite máximo de luminosidade entre preto e branco. O controle de aumento do tamanho do texto permite que o usuário controle estas variações até o tamanho que lhe seja agradável, e este também pode retornar ao tamanho original do site.

O site abre em sua homepage um *banner modal*¹⁸, no topo da página, que para ser retirado é preciso um "clique" na área externa ao banner, com uma informação que já está inserida no menu principal. A imagem do instituto é demonstrada através de uma fotografia que também possui audiodescrição quando se usa o leitor de tela.

¹⁸ Um tipo de interface onde o usuário move-se entre diferentes estados, ou modos. Em cada modo, a entrada de dados do usuário é interpretada de um jeito diferente. (GLOSSARY, 2015)

Dentro da navegação local chamada pelo site de "Menu Principal", os menus são agrupados em *dropdown*¹⁹ no sentido vertical, que são acionados com recurso de *mouse over* (figura 23). Neste, o usuário tem acesso a *links* e a botões que tratam a respeito de informações sobre os serviços oferecidos, à estrutura administrativa e histórica do IBC, downloads de materiais didáticos: livros, disponibilizados inclusive em braille e vídeos com recurso de audiodescrição. Há também galerias de imagens que apresentam representações esquemáticas da anatomia do olho e patologias da visão, além de registros de atividades do Instituto. Todas as imagens possuem recurso de *tooltip* com uma descrição do título da imagem (figura 24). Ainda dentro desta área estão dispostos *links* em formato de botões, que dão acesso à política de acessibilidade com um texto que afirma que o site está dentro dos padrões de acessibilidade. Também como botão estão o selo de certificação de acessibilidade e outro que dá "acesso à informação". Este último apresenta um texto com dados sobre o instituto. No topo da página, uma barra com o mesmo descritivo, "acesso à informação", conduz o usuário ao site <http://www.brasil.gov.br>, elemento presente em todos os sites do governo, segundo a Instrução Normativa nº 8, de 19 de dezembro de 2014.

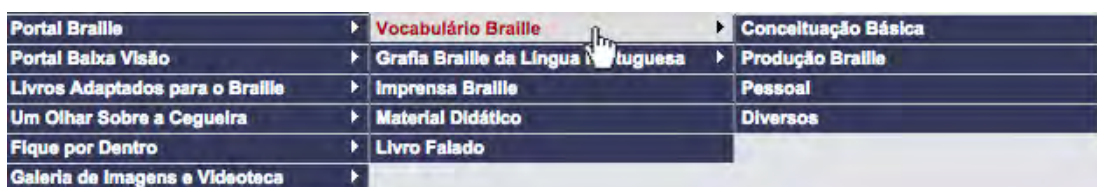


Figura 23 - Menu *dropdown* com recurso *mouse over*.
Fonte: www.icb.gov.br.

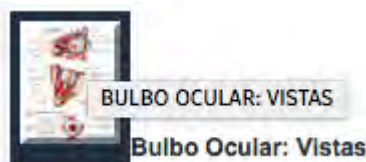


Figura 24 - Recurso de *tooltip* com título da imagem.
Fonte: www.icb.gov.br.

Na área de navegação contextual, as informações vão se adequando de acordo com o item escolhido, seja pelo menu principal ou pelos atalhos de navegação. Todas as imagens que são apresentadas possuem descrição textual com o uso

¹⁹ Em uma barra de menu, um item que, quando clicado, apresenta uma lista descendente com opções para escolha do usuário. (GLOSSARY, 2015).

de *tooltips*²⁰. A relação de contraste, no modo normal, entre as informações e o fundo varia de 21:1 a 10:1 em todo o site.

Quando utilizado o leitor de tela, o acionamento às informações se dá por meio do teclado (figura 25), seja por teclas de atalho, previamente definidas no topo do site, ou por item de forma linear, com a tecla "tab", os *links* e conteúdos são lidos e as áreas selecionadas aparecem em destaque.

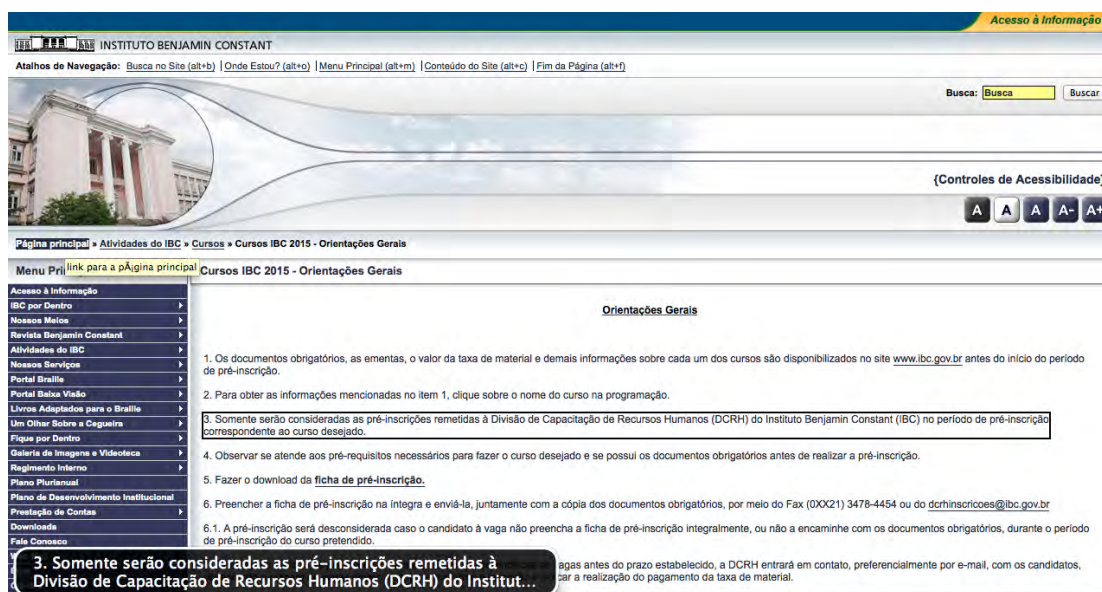


Figura 25 - Visualização da página do site do IBC, demonstração do uso do teclado.

Fonte: www.icb.gov.br.

2.4.2. Portal da Universidade de Brasília (UnB)

A Universidade de Brasília (UnB) foi fundada em 21 de abril de 1962 e é atualmente uma das mais importantes universidades do Centro-Oeste, com mais de 30 mil alunos e com forte presença no cenário acadêmico e de pesquisa no país. O site atual foi lançado em 2008 e oferece uma série de serviços e informações à comunidade em geral. Estruturalmente, o site se configura ainda como um portal, uma vez que comporta e direciona para outros sites ligados à universidade, como os das unidades acadêmicas, dos órgãos administrativos etc. Neste sentido, vale ressaltar que os estudos para o presente projeto se dão no contexto do site principal propriamente dito, ou seja, do ponto de vista técnico, trata-se do conjunto de páginas organizadas a partir do diretório principal <www.unb.br> (p.ex.: <http://www.unb.br/aluno_de_graduacao> - Página de informações sobre registros de alunos de graduação). Quaisquer páginas organizadas em outros diretórios serão consideradas conteúdos exter-

²⁰ Pequena etiqueta que aparece ao lado de um botão ou ferramenta quando um usuário deixa o cursor sobre ele. (GLOSSARY, 2015, tradução nossa).

nos ao site (ainda que no contexto do portal) e não serão objetos de análise (p. ex.: <<http://www.ru.unb.br/>> Site do Restaurante Universitário da UnB). Isso se justifica uma vez que tais sites não obedecem, necessariamente, aos requisitos do projeto principal do site da UnB, configurando-se como análises incongruentes ao foco da pesquisa.

O conteúdo do site é direcionado a alunos, professores e servidores da instituição, além da comunidade em geral com interesse nos assuntos acadêmicos, de pesquisa e de extensão. Em geral, seu perfil é de usuário com, pelo menos, o ensino médio completo, o que determina especificamente a idade média e o grau de alfabetização. Não há outros direcionamentos significativos como sexo, classe social ou raça. Há uma versão para os idiomas inglês e espanhol, mas trata-se de conteúdos específicos para alunos estrangeiros e não estão no diretório principal do site. Portanto, considera-se que o usuário deve ter conhecimento da língua portuguesa.

A estrutura do site, como no caso do IBC, também segue o modelo de navegação em três espaços distintos - global, local e contextual, além de uma barra de acesso à informação do governo federal que segue a Instrução Normativa nº 8, de 19 de dezembro de 2014 (figura 26). O menu de navegação global oferece, na forma de abas, *links* de acesso mais comuns direcionados aos diversos públicos. Assim, além de uma aba para a "página inicial", o menu contém um direcionamento à página de notícias, informações para ingressantes, informações para alunos de graduação, pós-graduação, ex-alunos e servidores.



Figura 26 - Estrutura do site da UnB.

Fonte: <http://www.unb.br>

O menu de navegação global oferece ainda alguns recursos de acessibilidade, por meio de um aplicativo que visa atender a pessoas com deficiência auditiva e visual. O aplicativo, chamado "Rybená", para pessoas com deficiência auditiva, apresenta-se na forma de uma janela flutuante que mostra a figura de uma jovem, representada por uma figura vetorial em 3D (figura 27). Sua tarefa é "transcrever" para Libras os textos selecionados pelo usuário. É relevante notar que o site não apresenta nenhum recurso sonoro que precise ser transcrito. O aplicativo na versão para pessoas com deficiência visual aciona a mesma figura, mas agora com recurso de audiodescrição, que é ativado pela seleção do texto com o cursor, e não com o teclado, como orientam as diretrizes de usabilidade. Não existem outros recursos de acessibilidade, como alteração de contraste ou de corpo da fonte. Na página principal, o menu global ainda conta, abaixo de um banner decorativo, com *links* para uma agenda de atividades da universidade, e mais ao topo, alguns *links* de acesso rápido para gestão e contatos.

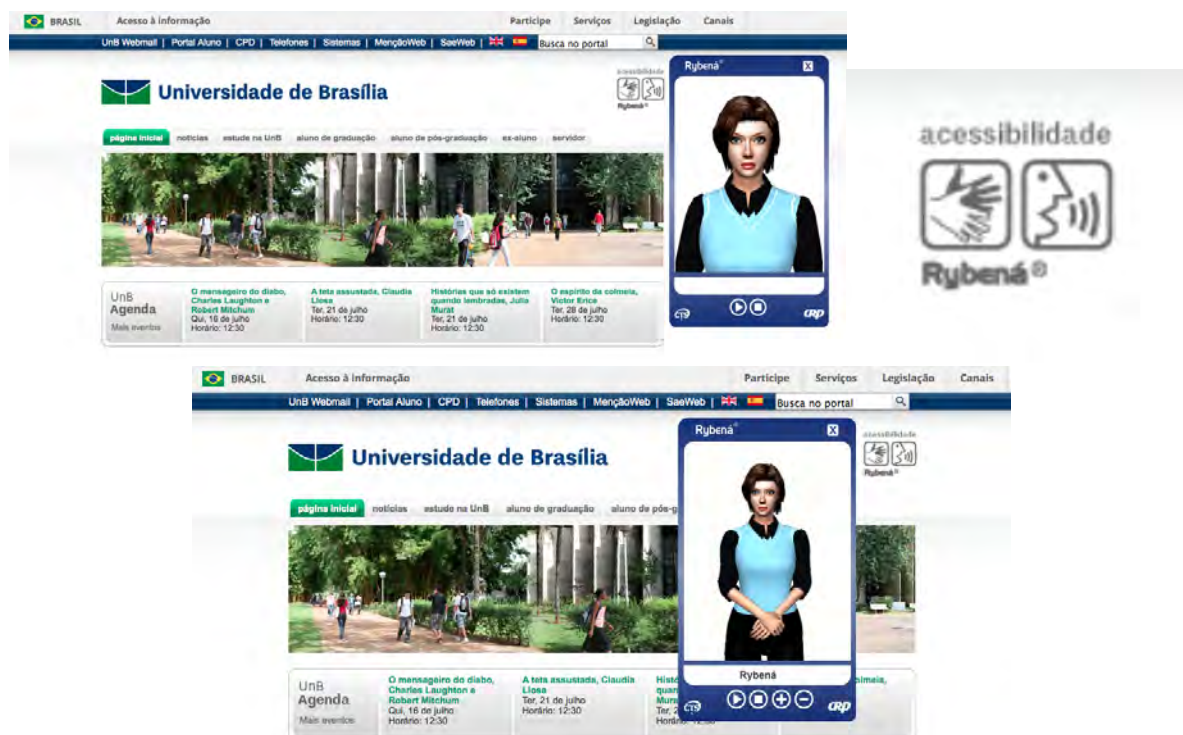


Figura 27 - Página do site da UNB com a demonstração do recurso de acessibilidade
Fonte: www.unb.br.

Os menus de navegação local mudam de acordo com a página selecionada, apresentando, de modo geral, *links* que orientam para as navegações contextuais. É importante notar que os *links* estão todos expostos e dispostos verticalmente, não sendo agrupados em *dropdowns*. Na página inicial, ainda neste campo, estão apresentados *links* para as páginas da universidade nas mídias sociais e botões para sites externos, como a página da EaD e UnBTV, por exemplo. Nas demais páginas, o menu de navegação local não apresenta estes botões. Um fator a se destacar é que os *links*, apesar de expostos, estão organizados hierarquicamente em grupos nomeados por títulos que, embora não sejam *links*, possuem o mesmo tratamento gráfico de outros que levam a outras páginas (figura 28).

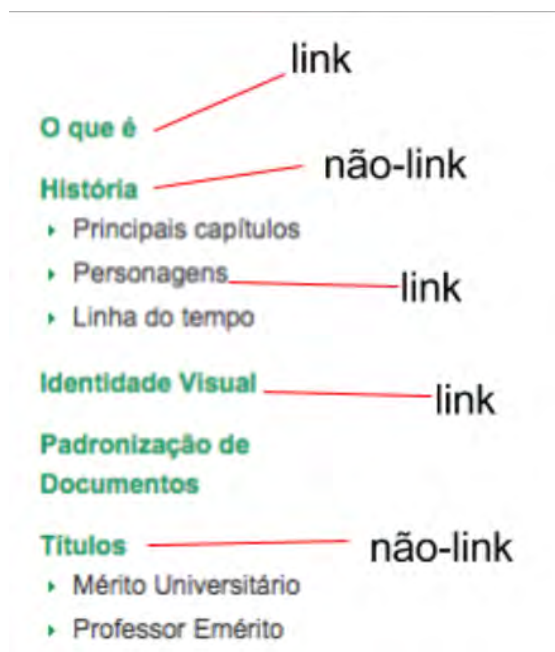


Figura 28 - Organização dos links no menu local do site da UnB.
Fonte: www.unb.br.

Em alguns locais, a estrutura do menu local não se mantém. Quando se clica no *link* de "pós-graduação" no menu global, a configuração do menu local apresenta os seus *links* abertos, como já dito. Entretanto, quando alguns destes *links* são clicados, sua organização e estrutura mudam, assumindo um comportamento de menu contextual (figura 29):

<p>Especialização (<i>lato sensu</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Como criar um curso de especialização ▶ Cursos aprovados <p>Mestrado e doutorado (<i>stricto sensu</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Editais dos cursos aprovados ▶ Lista de oferta de disciplinas ▶ Cursos reconhecidos pelo MEC ▶ Avaliação da Capes ▶ Ingresso como aluno especial (.pdf) ▶ Formulários ▶ Regras gerais ▶ Orientações para o aluno ▶ Normas para divulgação de cursos ▶ Instruções para usuários do sistema de controle acadêmico 	<p>Pós-Graduação Universidade de Brasília</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Especialização (Lato Sensu) <ul style="list-style-type: none"> ▶ Cursos Aprovados ▼ Mestrado e Doutorado (Stricto Sensu) <ul style="list-style-type: none"> ▶ Editais dos cursos aprovados ▶ Matrícula Web ▶ Lista de Oferta de disciplinas ▶ Aluno Especial ▶ Formulários Calendários Coordenadores da Pós-Graduação ▶ Avaliação da CAPES Legislação
---	---

Figura 29 - À esquerda, menu local quando a página da pós-graduação é acessada. À direita, o mesmo menu quando se clica na página de "cursos aprovados".

Fonte: www.unb.br.

A área de navegação contextual, em geral, apresenta conteúdos informativos referentes aos *links*. Em alguns casos, estes são divididos em duas áreas, com *sub-links*, como na página inicial (figura 26), em outros casos, apresenta menus drop-downs que podem ser acionados com as teclas direcionais (figura 30).

Os conteúdos informativos são apresentados, na maioria das vezes, em um box cinza (figura 31), que mantém com o texto uma relação de contraste de brilho de 17.25:1. Os demais conteúdos mantêm um contraste de 21:1 e, em alguns *links*, os contrastes variam de 5.74:1 à 4.72:1. Alguns poucos títulos e *links*, que se baseiam nas cores institucionais da universidade (verde e azul), mantêm um contraste de 3.65:1 e 6:1, respectivamente.



Figura 30 - Menu dropdown acessado por teclado.
Fonte: www.unb.br.

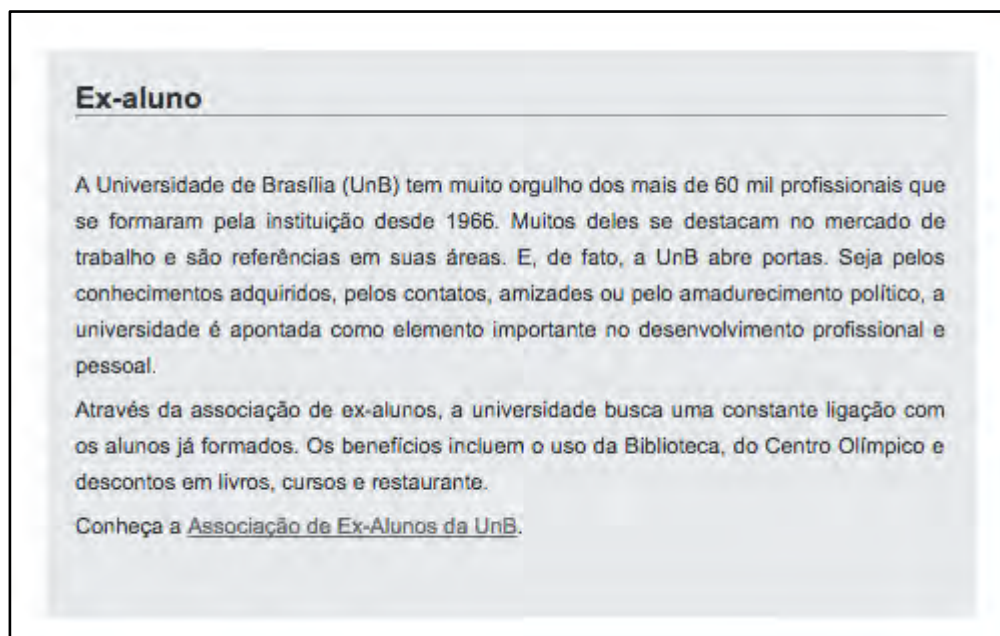


Figura 31 - Conteúdo típico da área de navegação contextual.
Fonte: www.unb.br.

2.5. Análise do site do Instituto Benjamin Constant

2.5.1. Seção 1 – Marcação

As recomendações que contemplam esta seção, como dito, tratam do modo como são estruturados os códigos. Tais recomendações são: 1 - Respeitar os padrões Web; 2 - Organizar o código HTML de forma lógica e semântica; 3 - Utilizar corretamente os níveis de cabeçalho; 4 - Ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura

e tabulação; 5 - Fornecer âncoras para ir direto a um bloco de conteúdo; 6 - Não utilizar tabelas para diagramação; 7- Separar links adjacentes; 8 - Dividir as áreas de informação; 9- Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário.

Segundo o e-MAG, "Os Padrões Web são recomendações do W3C (World Wide Web Consortium), as quais são destinadas a orientar os desenvolvedores para o uso de boas práticas que tornam a web acessível para todos" (BRASIL, 2014, p.17). Para esta verificação, foi visualizado o código fonte do site e utilizados os validadores de padrões. Uma das perspectivas do DU observa a segurança do usuário e a prevenção de erros, que são garantidos quando esta recomendação é atendida. O uso destes padrões permite ainda a efetividade das ações dinâmicas, que permitem recursos, como alteração de contraste na página e do corpo da fonte do texto e habilitam a compatibilidade de uso por dispositivos diferentes. Tal respeito às marcações, sob esta óptica, é um aspecto que vai ao encontro do DU. O site do IBC, no entanto, não explora amplamente este recurso, pois seu *layout* não é responsivo, ou seja, está restrito ao suporte *desktop*, excluindo, assim, alguns recursos de grande eficiência disponíveis somente nos dispositivos móveis. O site do IBC segue corretamente os padrões Web no que tange à organização de camadas lógicas e ao uso das linguagens de marcação. Os erros apontados pelos validadores, de modo geral, não se enquadram nesta recomendação especificamente.

Segundo a norma, a *tag* (etiqueta) H1 deve ser usada somente para o título da página e não do conteúdo desta, pois os leitores de tela usarão esta etiqueta para se orientar nos saltos de teclados que direcionam-se ao início da página. Neste sentido, o site não apresenta uma estruturação totalmente correta dos cabeçalhos, particularmente no H1. Isso acarreta em uma desorganização da leitura quando feita pelo teclado, uma vez que o mesmo segue a hierarquia proposta pelos cabeçalhos, o que dificulta ao leitor cego. Ele ainda não ordena a leitura e a tabulação de forma lógica. O conteúdo surge depois do menu, assim o leitor consegue ler o conteúdo, mas sua organização pode atrapalhar a compreensão do usuário cego. O uso de âncoras pelo site permite que o usuário vá direto ao conteúdo desejado quando usando o leitor de telas. Neste aspecto, o site criou um padrão próprio de codificação, o que obriga o usuário a usar um sistema de códigos diferente do mais usual. Tais recursos interferem ainda no ritmo de leitura, fazendo com que usuários avançados sigam um ritmo mais lento.

A recomendação 9 indica "Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário". Logo na entrada do site, surge um painel com recurso *modal* com um aviso sobre acesso a um determinado conteúdo: "Acesse o novo endereço do catálogo online" (figura 32), o que se caracteriza com um desvio da recomendação.



Figura 32 - Imagem da homepage com a abertura do *modal*: Acesse o novo endereço do catálogo online.

Fonte: www.ibc.gov.br.

Este recurso limita a autonomia do usuário, o que afeta profundamente sua experiência com o site. De outra forma, este recurso (em JavaScript) não pode ser acessado pelo teclado, determinando uma limitação quanto ao seu conteúdo pelo usuário cego ou de baixa-visão. O *link* referido neste *modal* leva à página da biblioteca do instituto, que se encontra em outra instância (uma página externa), tornando-se um problema na medida em que não há qualquer indicação de que esta abertura será realizada. No menu principal há outro *link* para o acesso a este "catálogo online", como visto na figura 33.



Figura 33 - Imagem da homepage, *link* para: Acesse o novo endereço do catálogo online.
Fonte: www.ibc.gov.br.

O que se percebe é que este *banner modal* traz uma indicação para algo novo para o site e que a localização atual da informação pelo menu principal não privilegia esta informação. No entanto, este não atende às orientações de Nielsen (2000), sobre o uso do atributo "alt" para facilitar a leitura para pessoas que não podem ver aquela imagem.

2.5.2. Seção 2 – Comportamento

Quanto ao "Comportamento", verifica-se o retorno na interface das ações do usuário. Sua análise leva em consideração, portanto, as condições de uso: contexto, perfil do usuário, sistema etc. Suas recomendações são orientadas para o conforto, a segurança e o controle do usuário, sendo elas: 1- Disponibilizar todas as funções da página via teclado; 2 - Garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis; 3 - Não criar páginas com atualização automática periódica; 4 - Não utilizar redirecionamento automático de páginas; 5 - Fornecer alternativa para modificar limite de tempo; 6 - Não incluir situações com intermitência de tela; 7 - Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.

O site não oferece recurso de conteúdos dinâmicos, normalmente usados em páginas de notícias. Tal recurso é utilizado para organizar uma quantidade maior de informações que possuem constantes atualizações, e são apresentadas com intermitência, algumas vezes encabeçadas por um *banner* (figura 34). Isso ajuda a diminuir a rolagem exigida na página. O objeto analisado apresentou, durante a avaliação, 8946 pixels de altura de área de navegação contextual na Homepage (para se ter

um referencial, a altura comum dos monitores atuais está em torno de 1024 pixels, enquanto a resolução máxima disponível no mercado, restrita a pouquíssimos acessos, alcança 2160 pixels de altura). Com isso site do ICB atende de modo satisfatório a maioria das recomendações, sendo seu ponto fraco os recursos que permitem o uso do teclado para controle do leitor de tela para pessoas com deficiência visual e pessoas com deficiências motoras que exigem o uso de adaptadores para teclado. No entanto, embora tal verificação possa ser feita sob uma análise fria de adequação às recomendações e, sob uma óptica mais abrangente, nota-se que, na verdade, o site peca por falta e não por excesso.



Figura 34 - Exemplo de *banner* que agrupa as notícias.
Fonte: www.ciar.ufg.br

2.5.3. Seção 3 - Conteúdo/Informação

As recomendações que tratam sobre o conteúdo/informação trazem indicações direcionadas à compreensão e assimilação das informações disponibilizadas no site, tanto textuais quanto imagéticas, sendo elas: 1 - Identificar o idioma principal da página; 2 - Informar mudança de idioma no conteúdo; 3 - Oferecer um título descritivo e informativo à página; 4 - Informar o usuário sobre sua localização na página; 5 - Descrever *links* clara e sucintamente; 6 - Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio; 7 - Utilizar mapas de imagem de forma acessível; 8 - Disponibilizar documentos em formatos acessíveis; 9 - Em tabelas, utilizar títulos e resumos de forma apropriada; 10 - Associar células de dados às células de cabeçalho; 11 - Garantir a leitura e compreensão das informações; 12 - Disponibilizar uma explicação para siglas, abreviaturas e palavras incomuns.

Quanto à descrição do idioma, esta surge no início de todas as páginas, já na linha 2 do código. Isso auxilia na acessibilidade e também "permite melhor indexação pelos motores de busca". O site não apresenta mudança de idioma por não utilizar outros idiomas em seu conteúdo. Verificou-se, entretanto, que os leitores mais utilizados (JAWS e NVDA) não fazem reconhecimento automático de idioma, o que torna a eficiência item de marcação não verificável e ainda configura-se como um empecilho para a acessibilidade.

Todos os títulos são descritos como "sub-itens" das páginas, trazendo um texto objetivo do assunto abordado. Quanto à indicação de localização do usuário, a recomendação é atendida completamente, pois todas as páginas a disponibilizam.

Os *links* são descritos em todos os momentos, no entanto, foram encontradas 41 ocorrências de *links* que contêm a descrição "clique aqui", o que é insuficiente para o usuário cego saber qual é o destino da informação. Já os *links* para download não informam o tamanho dos arquivos baixados, contrariando a recomendação do e-MAG. Essa informação auxilia o usuário na gestão do download, seja pelo controle do tempo de espera, de um possível impacto em seu plano de dados ou da largura de banda de Internet.

Outra condição verificada é o uso do atributo "title" dentro de *links* textuais pois, segundo a recomendação, esta marcação inviabiliza o acesso de tecnologias assistivas. A indicação é de que a descrição ocorra no próprio texto do *link*. No entanto, este recurso é importante para o usuário vidente no caso de *links* como imagens, pois é através do *tooltip* que ele recebe uma descrição deste, auxiliando-o quando esta imagem não é reconhecida pelo usuário, como no caso de alguns ícones, por exemplo. No site do IBC, todos os *links*, textuais ou imagéticos, apresentam o recurso "title". No que diz respeito às alternativas para descrições das imagens, o site não é adequado plenamente, uma vez que ora são apresentadas de acordo com a recomendação, de forma clara e objetiva, acondicionadas no recurso "alt" e lidas corretamente pelos leitores de tela, ora são descritas de forma extremamente resumida, o que inviabiliza a compreensão por parte do usuário cego por não descreverem adequadamente a que se referem.

Um exemplo de uso adequado está no *link* "onde estamos", no qual se apresenta uma imagem do mapa do IBC. Neste, o código está descrito com o atributo "alt" de forma correta, representado graficamente na área de navegação contextual, onde ainda apresenta indicações de como chegar até o local, em formato de texto,

apontando linhas de ônibus e de metrô e a informação: "Todas as linhas acima têm parada na calçada do Instituto. Informe-se com o motorista", o que atende de forma satisfatória à recomendação de descrição da imagem e de disponibilização de conteúdo.

Por sua vez, no *link* "galeria de imagens/nossa escola", (figura 35) a recomendação já não é atendida, visto que são apresentadas 10 imagens diferentes com os mesmos títulos "estimulação precoce", todos descritos no atributo "alt", porém sem a correta descrição. Quando são lidas pelo leitor de tela a informação é: "gráfico estimulação precoce". Para o usuário cego, esta informação não fará nenhum sentido, pois é praticamente ilegível e confusa. Neste caso, do ponto de vista sintático, a recomendação foi atendida, o código está escrito de forma correta, porém a recomendação relacionada à compreensão do conteúdo não foi aplicada.

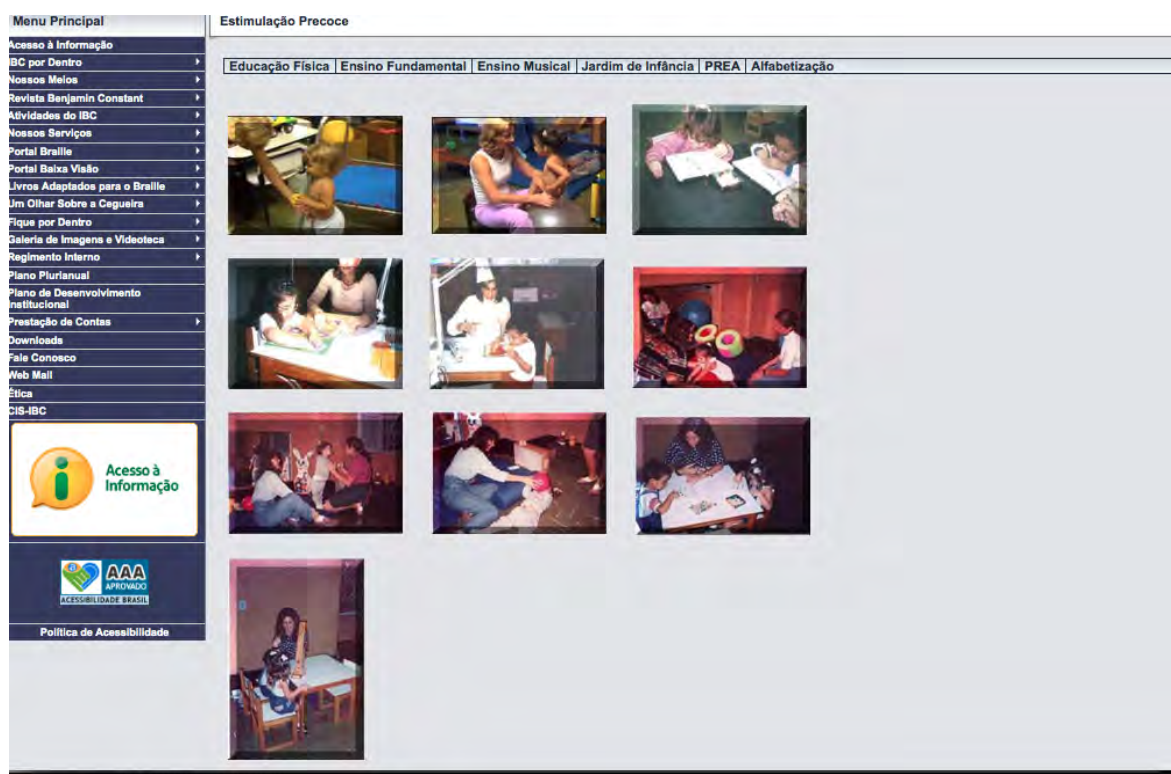


Figura 35 - Página do site no *link*, "galeria de imagens/nossa escola".
Fonte: www.ibc.gov.br.

Em outra situação, no *link* "um olhar sobre a cegueira" (figuras 36 e 37) são apresentadas imagens sobre a anatomia do olho e patologias da visão. Neste item as imagens, quando selecionadas, se apresentam em baixa resolução, o que já dificulta a leitura e a compreensão de usuários videntes.

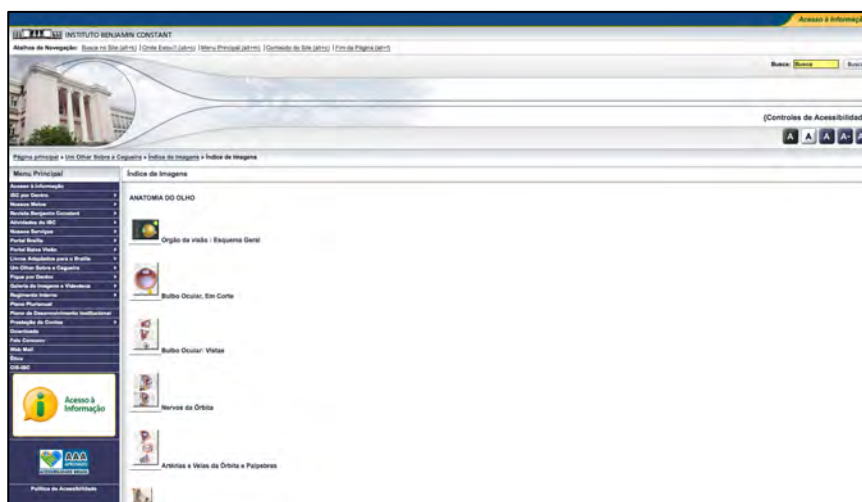


Figura 36 - Página do site no [link](http://www.ibc.gov.br), "um olhar sobre a cegueira/índice de imagens. Visualização da área de navegação contextual dos [links](http://www.ibc.gov.br) sobre anatomia do olho e patologias no modo normal.

Fonte: www.ibc.gov.br.

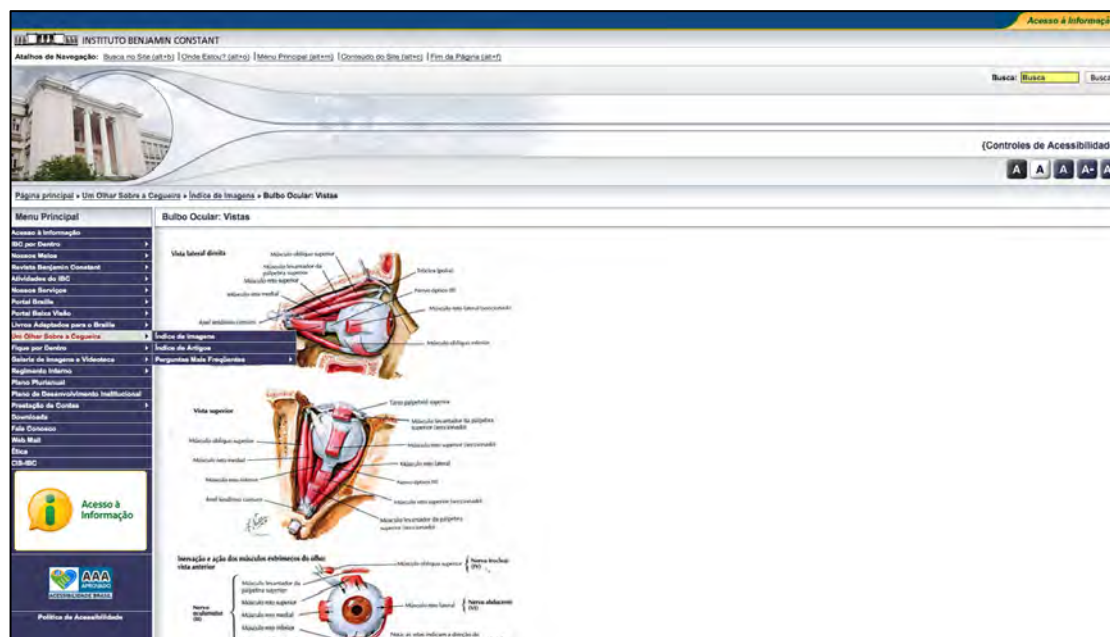


Figura 37 - Página do site no [link](http://www.ibc.gov.br), "um olhar sobre a cegueira/índice de imagens. Visualização da área de navegação contextual com ampliação.

Fonte: www.ibc.gov.br.

Essas imagens não apresentam o recurso de audiodescrição ou a descrição no atributo "alt". Neste caso, a indicação seria de que a descrição deveria estar presente, mesmo que resumida no "alt", para que os leitores de tela pudessem informar do que se trata aquela imagem. Quando a descrição breve não for suficiente, sugere-se fazer uma descrição mais longa, usando o atributo "longdesc", como o exem-

plo da descrição²¹ da imagem (figura 38). Em caso de esta segunda opção ainda não ser suficiente, recomenda-se a apresentação do conteúdo diretamente no corpo da página, no conteúdo visível.



Figura 38 - Fotografia do site no *link*, "atividades/cultura e lazer". Após ser selecionada na galeria de imagens esta é apresentada em "zoom".

Fonte: www.ibc.gov.br

Quanto à disponibilização de arquivos acessíveis, todos os documentos estão em formato "doc"²², e estes por sua vez também podem ser abertos no BrOffice, o que se enquadra na recomendação.

As tabelas não atendem à recomendação de incorporação de título ao conteúdo, o que dificulta mais uma vez a compreensão do usuário cego, pois o leitor de tela separa estas informações.

Considerando-se que essa seção depende tanto de quem produz o conteúdo quanto dos desenvolvedores do código, o uso adequado das recomendações possibilita aos usuários em geral uma melhor compreensão das informações disponibilizadas. No entanto, nesta seção, o site do IBC atende parcialmente as recomendações. Do ponto de vista do DU, continua excludente, por desconsiderar os perfis dos usuários, e suas necessidades específicas.

²¹ A descrição da imagem é: "Sala de aula, à esquerda, professor Vítor, branco, cabelos grisalhos, de óculos escuros, camisa cinza, crachá pendurado no pescoço, calça jeans e tênis preto, em pé, segura bengala na mão esquerda. Ao lado está a professora Marília, branca, com cabelos castanhos abaixo dos ombros, blusa branca, saia cinza, de sandálias. À direita os leitores com vendas nos olhos estão sentados em carteiras escolares, em forma de L."

²² Formato de arquivo para o programa Word da Microsoft.

2.5.4. Seção 4 - Apresentação/Design

As recomendações referentes a esta seção tratam de aspectos visuais da interface, como: 1 - Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano; 2 - Não utilizar apenas cor ou outras características sensoriais para diferenciar elementos; 3 - Permitir redimensionamento sem perda de funcionalidade; 4 - Possibilitar que o elemento com foco seja visualmente evidente.

Essas por sua vez têm o objetivo de otimizar o fluxo de leitura para usuários videntes, usuários com baixa visão e daltônicos. O site do IBC, possui uma barra de acessibilidade que contém botões de alternância de contraste, (figura 39) na qual as relações de contraste entre os planos são representadas no limite máximo de luminosidade em preto e branco (figura 40). Também não utilizam imagens como *backgrounds*²³ atrás dos textos, tornando-os elementos concorrentes e desviando a atenção do usuário. Neste sentido atende de forma satisfatória às recomendações do e-MAG, viabilizando a leitura das informações no site.



Figura 39 - Barra de acessibilidade do site do IBC.
Fonte: www.ibc.gov.br.

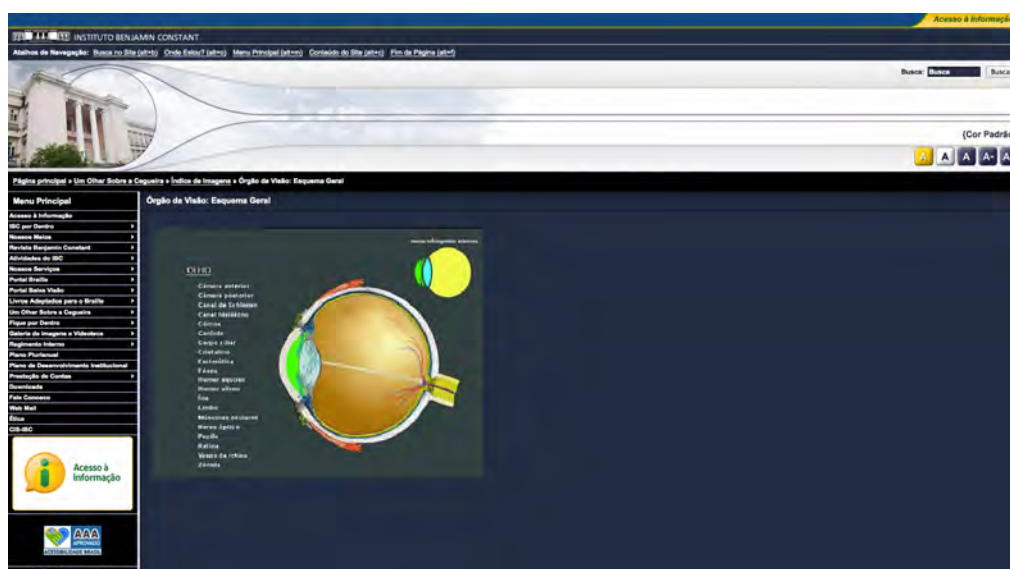


Figura 40 - Página do site, com o recurso de contraste em preto.
www.ibc.gov.br.

²³ Imagens de fundo de tela.

Quanto às diferenciações sensoriais entre os elementos, quando os *links* são acionados, além da alternância de cor, o site também oferece o recurso de *tooltip*, que apresenta um breve texto sobre aquele item, gerando para o usuário mais de um meio de acesso à informação (figura 41). Nesse sentido, o site atende em grande parte as recomendações.

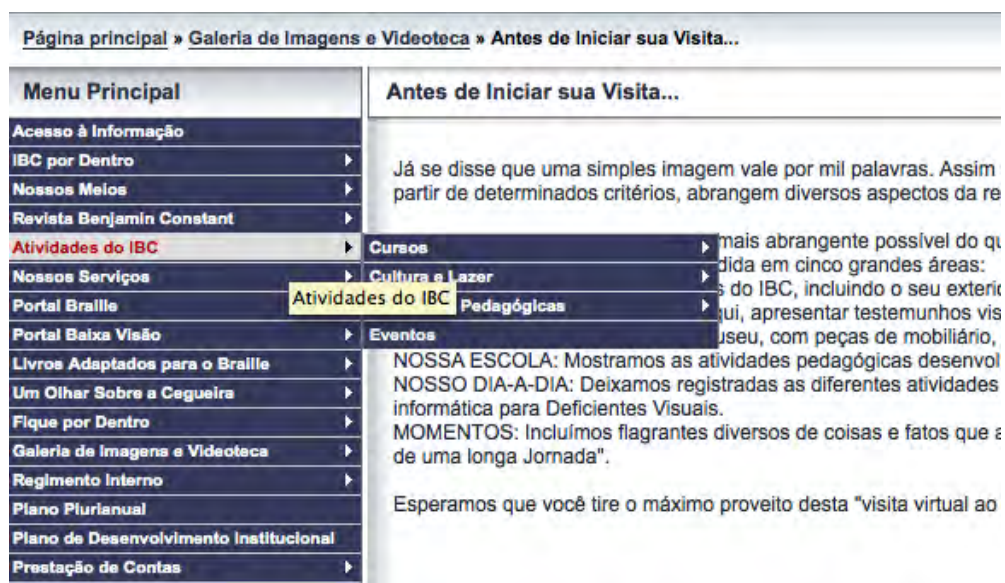


Figura 41 - Link com alteração de cor e recurso de *tooltip*.
Fonte: www.ibc.gov.br

O redimensionamento do site otimiza o uso da leitura de informações no site para pessoas com baixa acuidade visual. No site do IBC, este acionamento pode ser realizado pelo teclado, "*ctrl*+" e "*ctrl*-", recurso padrão dos navegadores para se aumentar o tamanho da tela em porcentagens e também por meio da barra de acessibilidade para se alterar o tamanho da fonte de texto. A indicação do e-MAG é de que o design do site seja responsivo e se adapte às condições de tela do usuário quando redimensionado, propondo ainda um limite mínimo para este redimensionamento de 200% de aumento, sem que haja perda de funcionalidade. No entanto, o que se pode verificar a partir das imagens (figuras 42 e 43) é que a responsividade não é totalmente suficiente, pois a sua adaptação é limitada. As informações se sobrepõem em determinados tamanhos de janela.

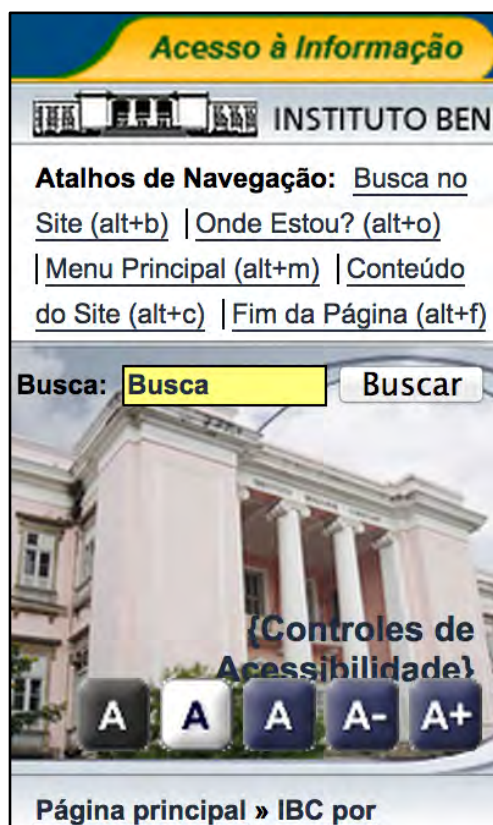


Figura 42 - Página do site redimensionada - janela mínima.
Fonte: www.ibc.gov.br.



Figura 43 - Página do site redimensionada - tamanho ajustável.
Fonte: www.ibc.gov.br

Já no exemplo da figura 44, é possível perceber que, a partir do acionamento do aumento do corpo da fonte de texto, as informações dos *links* do Menu Principal se sobrepõem à medida que o tamanho do texto aumenta. Nielsen (2000, p. 303) aponta uma orientação no sentido de que não se devem codificar informações com tamanhos absolutos, mas com tamanhos relativos, nas quais o usuário possa comandar entre "texto maior" e "texto menor", de acordo com sua necessidade, "e a aparência inicial da página satisfará as preferências do usuário".

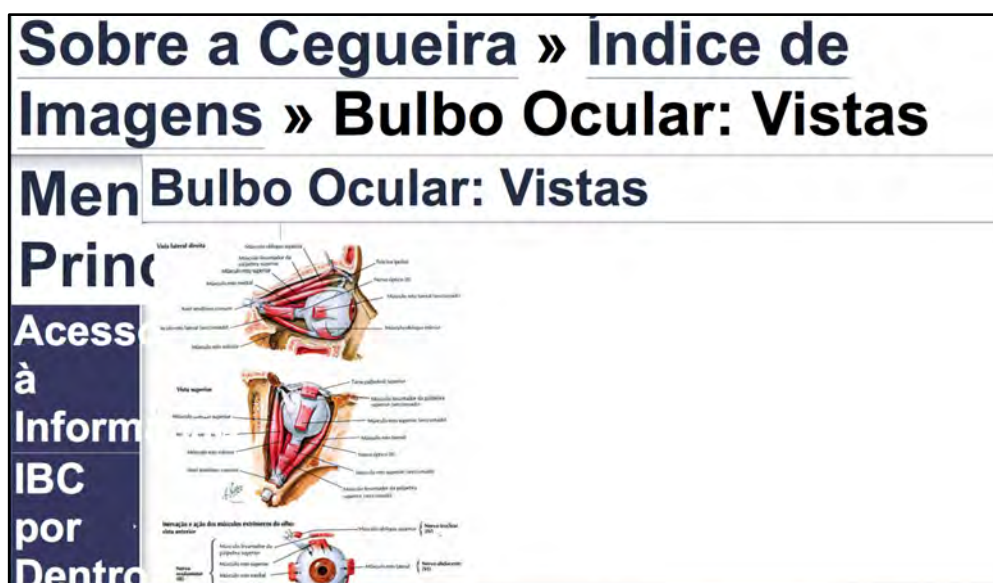


Figura 44 - Visualização do controle de acessibilidade, do link: Um olhar sobre a cegueira, índice de imagens, bulbo ocular, vistas, com um aumento de sete vezes. (84 px).

Fonte: www.ibc.gov.br

2.5.5. Seção 5 – Multimídia

Esta seção trata de recomendações direcionadas a recursos tecnológicos para áudio e vídeo. São eles: 1 - Fornecer alternativa para vídeo; 2 - Fornecer alternativa para áudio; 3 - Oferecer audiodescrição para vídeo pré-gravado; 4 - Fornecer controle de áudio para som; 5 - Fornecer controle de animação.

O site do IBC apresenta uma galeria de vídeos, denominada "videoteca" (Fig, 45) que apresenta a descrição dos vídeos, o tamanho do arquivo e a duração, e em um texto que antecede esta tabela detalha sobre formatos e reprodutores de mídia, informando ao usuário das possibilidades.

VÍDEO	TAMANHO	DURAÇÃO
CONHECENDO O IBC	13,6 Mb	55 Segs.
ATIVIDADES PEDAGÓGICAS	4,19 Mb	17 segs.
ESTIMULAÇÃO PRECOCE	4,43 Mb	18 Segs.
JARDIM DE INFÂNCIA	4,40 Mb	18 Segs.
CLASSES DE ALFABETIZAÇÃO	5,20 Mb	21 Segs.
ENSINO FUNDAMENTAL	8,74 Mb	35 Segs.
EDUCAÇÃO FÍSICA	5,08 Mb	20 Segs.
ENSINO MUSICAL	11,90 Mb	48 Segs.
PROGRAMA ALTERNATIVO	5,78 Mb	23 Segs.
OUTRAS ATIVIDADES	3,91 Mb	16 Segs.
CULTURA E LAZER	5,34 Mb	21 Segs.
BIBLIOTECA	7,54 Mb	30 Segs.
ATENDIMENTO AO EDUCANDO	3,14 Mb	12 Segs.
ATENDIMENTO AO SURDO-CEGO	3,23 Mb	13 Segs.
PREVENÇÃO DA CEGUEIRA	7,13 Mb	29 Segs.
PRODUÇÃO BRAILLE	14,10 Mb	58 Segs.
CAPACITAÇÃO DE PESSOAL	6,64 Mb	27 Segs.
PESQUISA E DIVULGAÇÃO	4,58 Mb	18 Segs.
CIRURGIA DE CATARATA	7,83 Mb	381 Segs.

Figura 45 - Tabela de vídeos do IBC.

Fonte: www.ibc.gov.br.

Todos os vídeos oferecidos fornecem alternativa para áudio, porém, nenhum deles apresenta o recurso de legenda, de audiodescrição ou de libras, o que torna o acesso tanto para cegos, surdos ou pessoas com surdez-cegueira inviável. Estes se iniciam automaticamente, assim que são carregados. Quanto ao controle de animação, o usuário pode pausar ou acionar o vídeo. O acesso também é fornecido via teclado. Como material específico de áudio, apresentam três contos falados, e estes não possuem alternativa textual. O site possui recursos que poderiam ampliar o acesso à informação para os usuários, porém, no que tange aos aspectos de acessibilidade, não consegue atender.

2.5.6. Seção 6 – Formulários

Os formulários constituem-se nos sites, como uma forma importante de coletar informações do usuário para diversos fins, desde cadastramento até envio de documentos ou compras *online*. Em sites governamentais, alguns podem depender mais desse recurso, como sites de declarações de renda ou prestações de contas, o que torna esta uma seção de importância crucial para análise. Em outros sites, este recurso fica restrito à página de contatos, aparecendo como campos para preenchimento de dados pessoais e um campo para a mensagem.

As recomendações atribuídas no e-MAG a esta seção são: 1 - Fornecer alternativa em texto para os botões de imagem de formulários; 2 - Associar etiquetas aos seus campos; 3 - Estabelecer uma ordem lógica de navegação; 4 - Não provocar automaticamente alteração no contexto; 5 - Fornecer instruções para entrada de dados; 6 - Identificar e descrever erros de entrada de dados e confirmar o envio das informações; 7 - Agrupar campos de formulário; 8 - Fornecer estratégias de segurança específicas ao invés de *captcha*.

No caso do site do IBC, este não faz uso de nenhum recurso de formulário, mesmo para o contato que, no seu caso, é constituído de um *link* que abre automaticamente o software de gerenciamento de e-mails do sistema operacional. Isso se torna um grande limitador aos usuários, uma vez que os deixa reféns de interfaces variadas, que não seguem o padrão e-MAG e nem, necessariamente, qualquer outro padrão de acessibilidade. No mesmo sentido, as inscrições para cursos oferecidos pelo instituto apresentam formulários na forma de arquivos impressos, que devem ser baixados pelo usuário. Tal solução é evidentemente excludente, uma vez que leitores cegos, ou que não tenham acesso a tecnologias de impressão, estão limitados a executar esta tarefa.

O único recurso que mais se aproxima das exigências de padrão de formulário é o campo de "busca" situado na área de navegação global. Esse recurso atende a todas as especificações da seção. Entretanto, se verificou um aspecto que, ainda que não esteja contemplado nos requisitos do e-MAG para esta seção, afeta de forma importante o DU da ferramenta. Ao inserir no campo de busca uma informação que não está contida no site, a resposta aparece como "*No search results found for...*", na língua inglesa, o que, além de não manter a consistência de conteúdo do site, ainda exige um conhecimento específico do usuário.

2.6. Análise do site da Universidade de Brasília

2.6.1. Seção 1 – Marcação

Para verificar essa seção e suas recomendações, o site da UnB foi submetido aos validadores "Total Validator" e "Validador (X)HTML", que apresentaram um total de 212 e 32 erros, respectivamente. De fato, somente poucos se caracterizaram como erro de marcação, sendo os demais erros de menor relevância, como espaços em branco sem função específica e, em sua maioria, erros de interpretação dos validadores que se repetiram em várias linhas, como a incompreensão do recurso `alt = "`

" (que se refere ao comando para o leitor de tela "pular" a leitura de uma imagem meramente decorativa, sem conteúdo). Outro erro comum foram algumas *tags* que não foram fechadas (com a marcação `</>`), o que resulta na inconsistência de apresentação de alguns agentes de acessibilidade.

O erro identificado pelo validador que, de fato, relaciona-se à marcação, refere-se ao uso da tag *script* no final do código, quando, respeitando-se a hierarquia de camadas orientadas pelo e-MAG, deveria estar no começo da codificação e com o comentário específico sobre este. No entanto, esse erro ocorre apenas em uma situação, de modo que os efeitos sobre o site são muito reduzidos.

Apesar de atender às recomendações de forma satisfatória, o site não apresenta uma padronização de acessibilidade referente à apresentação das teclas de atalho alt para acessar diretamente alguns conteúdos importantes da página (BRASIL, 2014). Assim, o usuário, para navegar entre os conteúdos, é obrigado a passar por áreas indesejáveis.

2.6.2. Seção 2 – Comportamento

Quanto ao comportamento, referente ao uso de recursos de *script* de forma acessível, o site apresenta uma solução de um *banner* dinâmico que é totalmente acessível por meio do teclado e com os recursos de leitura de imagens correspondentes. O movimento do *banner* ainda oferece controle total do usuário para avanço e retrocesso do conteúdo (figura 46). O fato de todos os menus virem desdobrados também é uma boa solução, pois evita erros e limitações decorrentes do uso do mouse, como o recurso *mouse over*.

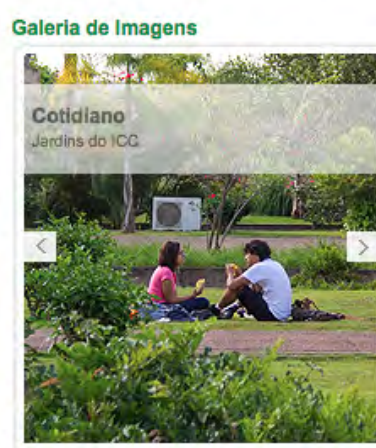


Figura 46 - *Banner* dinâmico.
Fonte: www.unb.br.

Quanto à recomendação sobre evitar redirecionamento de páginas, o site apresenta uma falha no campo "nossos sites", na área de navegação local da página principal. Esse erro, que será verificado ainda nas recomendações sobre formulário, se dá quando o usuário seleciona uma opção da lista e automaticamente o site é redirecionado para tal escolha (figura 47). A recomendação é que seja apresentado um botão "enviar" após a seleção, para que o usuário tenha total controle das ações. Ainda neste quesito, o site falha no *link* "galeria de imagens" que, ao ser clicado, abre uma nova janela sem aviso ao usuário, o que causa total desnorteameto a pessoa com deficiência visual.

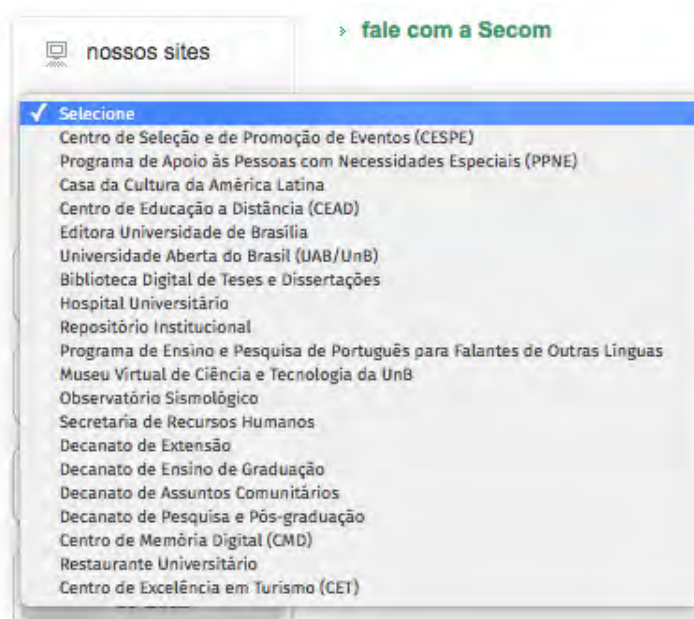


Figura 47 - Menu com redirecionamento automático de páginas.
Fonte: www.unb.br

Em relação à atualização automática de conteúdos, controle de tempo e intermitência de imagens, o site não apresenta nenhuma destas características, o que, consequentemente, atende às exigências das normas.

2.6.3. Seção 3 - Conteúdo/Informação

O site apresenta corretamente o idioma utilizado, ainda que, como dito, os leitores de tela não farão discriminação automática para correção de pronúncia. Para as recomendações sobre títulos, o e-MAG indica que o site deve "oferecer um título descritivo e informativo à página" (BRASIL, 2014, p.43). Essa falha está bastante evidente na maioria das páginas que, quando simplesmente não repetem o texto do *link* fonte, deixam a página sem um título, como o *link* notícias/divulgue seu evento.

Mais grave ainda, no que tange à discriminação entre usuários, afastando-se muito dos Princípios do Design Universal, é que alguns *links* apresentam o recurso *title* (figura 48), usado para exibir um *tooltip*, com sua descrição detalhada, mas que só é percebido pelo usuário vidente. Tal informação deveria, se não estiver no *link*, ao menos vir como título da página, de modo que todos os usuários tivessem acesso ao mesmo conteúdo.

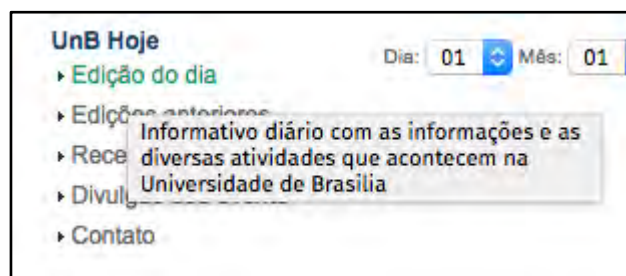


Figura 48. *Tooltip* com descrição detalhada do *link* "Edição do dia".
Fonte: www.unb.br

O site não apresenta nenhum recurso de *breadcrumb trail*²⁴ que permite ao usuário se localizar na página. Isso exige um maior esforço de memória e, para o usuário cego, associado às demais falhas nesta seção, acarreta a sensação de estar perdido no site.

A descrição de imagens permite ao usuário cego conhecer sobre seu conteúdo, e dá acesso a usuários com acesso limitado a conexões de rede, nas quais algumas imagens, quando não demoram a carregar, deixam de fazê-lo por completo. Nestes casos, a informação descritiva é carregada antes da imagem, oferecendo uma alternativa mais universal de acesso. O site da UnB, embora faça um uso econômico de imagens, o que garante maior equidade entre os usuários, não faz a descrição adequada daquelas que aparecem (figura 49). Na imagem que encabeça o site, por exemplo, sempre vem a descrição "imagem panorâmica", mesmo que o conteúdo seja diferente. Neste caso, a descrição deveria apresentar o conteúdo da imagem com mais detalhes, e não somente o plano da foto. Do mesmo modo, a imagem que surge como notícia na página principal tem como descritivo os créditos do autor da foto, o que foge totalmente ao sentido do atributo "alt" para descrição de imagens.

²⁴ Uma descrição do percurso feito pelo usuário para chegar ao ponto atual. Normalmente usado para facilitar na navegação entre diversas páginas na web. (ENCYCLOPEDIA, 2015).

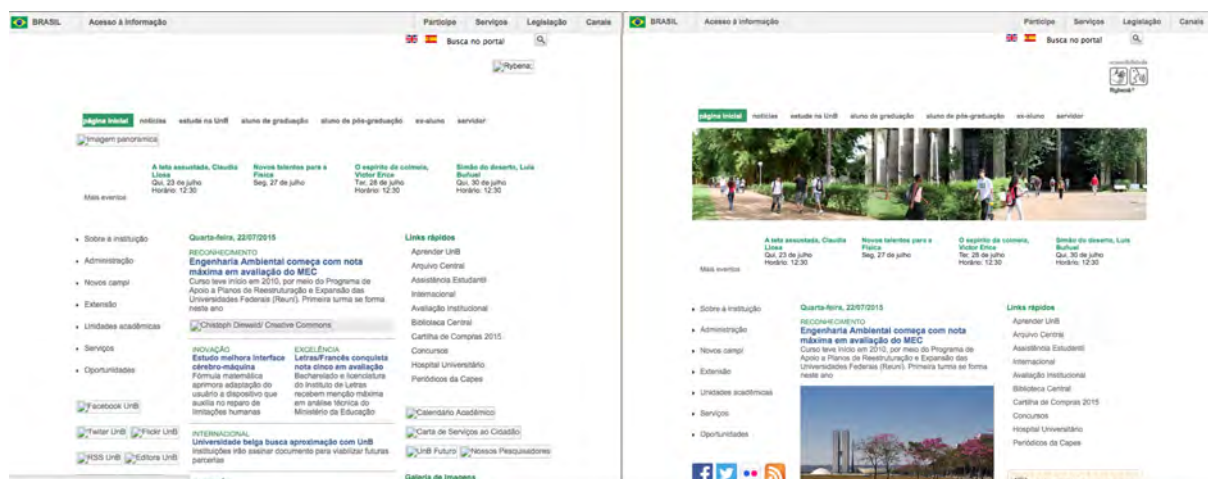


Figura 49. Comparativo entre as mesmas telas com imagens não carregadas (à esquerda) e com as imagens carregadas (à direita).

Fonte: www.unb.br

A disponibilização de documentos, como dito, deve ser, preferencialmente, em formato HTML²⁵ ou ODF²⁶. Formatos como o PDF²⁷, embora facilitem a impressão, não são acessados pelos softwares de leitura de tela. Os formatos DOC e XLS²⁸ são formatos proprietários e, embora possam ser abertos por programas livres (como o LibreOffice), muitas vezes têm sua formatação alterada. Os documentos disponibilizados pelo site da UnB estão todos em DOC e PDF, o que os exclui do padrão de acessibilidade, tanto para usuários com deficiência visual quanto para usuários que não disponibilizam de um pacote da Microsoft Office.

As tabelas não seguem o padrão do e-MAG por não possuírem descrições de conteúdo e não atenderem aos critérios de marcação exigidos.

Quanto à descrição das informações, o site oferece um texto bastante simples para qualquer tipo de leitor, evitando jargões técnicos, textos objetivos, voz ativa e outras recomendações apresentadas no e-MAG. No entanto, no que se refere a algumas siglas, o site deixa a desejar pela ausência de explicação para qualquer tipo de usuário (ex.: SAA, BCE, CEG etc.).

²⁵ *HyperText Markup Language*. Formato de arquivo para leitura nos navegadores web, facilmente lido pelos leitores de tela. (ENCYCLOPEDIA, 2015)

²⁶ *Open Document Format*. Formato de arquivo com código aberto que pode ser lido pela maioria dos leitores de tela. (ENCYCLOPEDIA, 2015)

²⁷ *Portable Document Format*. Formato de arquivo que não pode ser editado e não é reconhecido por leitores de tela. É muito usado devido ao pequeno tamanho de arquivo e pela facilidade de leitura por diversos softwares gráficos. (ENCYCLOPEDIA, 2015)

²⁸ Formato de arquivo para leitura no software Excel da empresa Microsoft. (ENCYCLOPEDIA, 2015)

Um recurso que pretende ser inovador no site é a tecnologia "Rybená", disponível no menu de acesso global. Como descrito, o *plug in*²⁹ oferece duas janelas orientadas a portadores de deficiência auditiva e visual (figura 50). O primeiro abre uma janela na qual a figura de uma jovem faz a descrição em LIBRAS do texto selecionado. Tal recurso seria relacionado à pressuposição de um leitor com deficiência auditiva e alguma limitação na leitura. No entanto, o perfil de usuário considera um leitor plenamente alfabetizado, tendo em vista se tratar de alunos, funcionários e professores de uma instituição de nível superior. Na hipótese mais limitada em termos cognitivos, trataria-se de candidatos a cursos na universidade, mas que deveriam ter, no mínimo, o ensino médio completo. Para estes, se houvesse qualquer preocupação com a compreensão do texto, isso poderia ser solucionado com *tooltips* com glossários para as palavras de difícil compreensão.

Quanto à versão para cegos, o Rybená faz a audiodescrição do texto selecionado. Isso se configura como um problema, tendo em vista que sua leitura não pode ser acessada pelo teclado, mas o usuário deve usar o cursor para selecionar o texto, o que é um problema para pessoas com deficiência visual. Neste caso, seu uso é bastante adequado para pessoas com baixo grau de alfabetização, que podem contar com o recurso como auxílio na leitura, uma vez que a capacidade para seleção de texto não é um problema. Entretanto, como no caso anterior, este não é o público-alvo do site.



Figura 50 - Rybená para pessoas com deficiência auditiva (esq.) e visual (dir.).
Fonte: www.unb.br.

²⁹ Recurso acessório que otimiza o software principal para funções específicas.

2.6.4. Seção 4 - Apresentação/Design

A composição cromática do site da UnB procura se aproximar da orientação do padrão de identidade visual da instituição, apresentada em um documento específico que determina os códigos das cores para ambientes digitais. Assim, os temas principais são o azul e o verde, além do branco de fundo. O azul recomendado no manual é o RGB #003366, enquanto o utilizado no site é o RGB #336699. Enquanto o primeiro possui um contraste de 12:1, o segundo tem um contraste de 6:1, que embora recomendado nos níveis A e AA, não passa no critério AAA, sendo restritivo a pessoas com baixa visão severa. No caso do verde, enquanto o indicado no manual é de RGB#006633, o site usa a cor RGB#339966. Enquanto o primeiro apresenta no contraste com o branco uma relação de 7:1, que atende a todos os níveis de exigência, o segundo tem uma relação de 3,5:1, que é o nível mínimo recomendado, sendo portanto considerado excludente. Além disso, o site não oferece uma opção para leitura em alto contraste do site (versão preto e branco, por exemplo), o que resolveria a questão da leitura, embora o descompasso com os padrões de identidade visual permaneceria. Por não seguir estritamente as codificações apresentadas no manual, o site comete falhas quanto à recomendação para contraste entre texto e fundo.

No quesito ampliação, quando atinge 200% de aumento (conforme recomendação do e-MAG), seu texto fica cortado na tela (figura 51). Além disso, o site não possui versão para outros dispositivos, como celulares e tablets, restringindo seu acesso a dispositivos *desktop*.



Figura 51 - Tela com baixa responsividade em 200%.

Fonte: www.unb.br

2.6.5. Seções 5 e 6 - Multimídia e Formulários

O site não apresenta conteúdos multimídia. Somente algumas páginas parentes possuem vídeos, mas não serão analisadas por não atenderem ao critério de avaliação deste trabalho.

Quanto aos formulários, o site apresenta em sua página principal o campo de escolha para sites parentes (link "nossos sites") já analisado no item 2.5.2. Há ainda, na mesma página, o campo de busca. Este atende em parte às recomendações do e-MAG, exceto pela ausência de uma *tooltip* para o botão procurar que aparece no formato de uma lupa. Este ícone pode não ser evidente para usuários menos avançados ou habituados com esse recurso.

2.7. Discussão dos resultados

Como apontado, o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico tem o objetivo de tornar acessível, a partir de uma série de recomendações, os sites governamentais, fato este que deve ser considerado de extrema relevância na história da inclusão de pessoas ao acesso à informação.

Desta maneira, deve-se considerar aqui que, apesar dos problemas encontrados, a tentativa em atender a recomendações de acessibilidade indica que as amostras analisadas dão um passo inicial em direção a um pensamento igualitário, que reconhece os diversos perfis de usuários e tenta incluí-los no ambiente digital.

Após verificação e avaliação dos sites do IBC e da UnB, percebeu-se que, no que tange aos aspectos de acessibilidade validados pelas seções do e-MAG, ambos se equiparam em muitas recomendações. As distinções acontecem em itens muito específicos, que em uma percepção do todo, acabam por apresentar a mesma condição de acessibilidade, embora um afirme estar certificado nos requisitos indicados tanto de WCAG quanto do e-MAG (IBC), e o outro não apresente essas certificações (UnB).

Os dois possuem características que excluem ou segregam o usuário do acesso à informação. Dentre as seções avaliadas, a que mais apresenta inconsistências quanto às indicações é a de "Conteúdo/Informação". Uma das indicações de validação de acessibilidade é de que os sites, mesmo tendo implementado as normas de padronização, devem sofrer constantes manutenções a fim de que prováveis inadequações sejam corrigidas, acreditando-se que tais inconsistências possam ser

resolvidas. Em síntese, sob uma perspectiva geral, os sites apresentam preocupações com acessibilidade, ainda que, pontualmente, apresentem erros quanto ao atendimento às recomendações do e-MAG. E, a partir dessa avaliação, nota-se que estas, apesar de proporem uma abordagem abrangente de acessibilidade, deixam algumas lacunas em aberto.

Uma vez que se observa o cuidado dos padrões em verificar os aspectos destacados como fundamentais para os critérios de análise, tais como: o perfil do usuário, o contexto de uso e a tecnologia disponível, pode-se perceber que o e-MAG, enquanto estrutura inicial, tem o seu valor. Entretanto, ele ainda traz recomendações que se apresentam aquém das atuais tecnologias e de sua abrangência quanto à relação das interfaces computacionais e ao usuário. Nas análises, em determinados momentos, fizeram-se apontamentos das diretrizes do DU, como auxiliares na interpretação de seu conceito base de inclusão, tanto nas recomendações do e-MAG quanto em aspectos que estariam à margem deste documento. Um exemplo que pode ser destacado é quando se trata da seção de marcação: as recomendações atendem aos fundamentos do DU em vários aspectos, mas constantes evoluções tecnológicas têm expandido as fronteiras destes fundamentos, uma vez que novas linguagens de programação ao lado das tecnologias de inteligência artificial, permitem sistemas mais complexos, que muitas vezes não podem ser resumidas a uma estruturação de marcação conforme apresenta a legislação.

Sob o aspecto do comportamento, mesmo trazendo características que tenham o objetivo de viabilizar a melhor interação do usuário com o sistema, como por exemplo disponibilizar todas as funções via teclado, da forma como é apresentada, esta recomendação limita e engessa as possibilidades de condução do usuário dentro do sistema. Tomando-se o DU como referência, a indicação do uso igualitário no sentido da equiparação, considera também aspectos cognitivos como a distinção de usuários entre iniciante, intermediário e avançado. Quando se prevêem condições de usos para diferentes níveis de usuário, além de tornar o sistema inclusivo, amplia-se o projeto para a experiência do usuário.

Quanto às recomendações que visam à assimilação das informações nos websites analisadas na seção de Conteúdo/Informação, constatou-se como deixaram a desejar nos dois objetos analisados. Por um lado, por parte do IBC, pela inadequação das recomendações em sua totalidade e que, quando atendidas, estas não eram de fato abrangentes, como no caso da descrição do idioma já discutida an-

teriormente. Por outro lado, um aspecto bastante relevante na análise da UnB, foram as ausências e as incoerências nas descrições das imagens no site. Isso impede o acesso ao conteúdo tanto para pessoas cegas, quando estas não podem compreender sobre o assunto abordado devido à ausência de verificação textual pelos leitores de tela, quanto para os usuários videntes quando, por questões de banda de internet, necessitam visualizar o conteúdo sem o carregamento das imagens. No contexto do DU, se observa que a diretriz que discute a importância da informação perceptível, indica que o uso de diferentes recursos sensoriais que podem ser utilizados por vários perfis de usuário auxiliando-os na compreensão da informação e de acesso ao conteúdo. Atender ao "maior número de usuários", neste caso, levanta a questão de observar não somente às pessoas com deficiências, mas também considerar o contexto de acesso ao conteúdo. Usuários com acesso a pacotes limitados de banda larga, normalmente residentes em regiões mais afastadas dos grandes centros urbanos, não podem ficar reféns do carregamento de imagens pesadas para receber a informação.

A seção de formulário apresenta uma série de recomendações específicas, que no caso dos sites, verificou-se muito pouco utilizadas, não pela ausência de uma demanda, pois ambos os sites apresentam uma série de possibilidades de inscrições em eventos, cursos etc., mas cujos formulários estão disponíveis para impressão e preenchimento manual. Toda a logística que envolve esta solução é excludente em vários aspectos, desde o formato do arquivo baixado, passando pela necessidade de acesso a uma impressora, até o preenchimento e envio do formulário (que muitas vezes, ainda será novamente digitalizado via scanner).

2.8. Indicativos de projeto

Se, por um lado, critérios de acessibilidade foram atendidos de forma parcial nestes sites, alguns princípios de universalidade também foram. O modelo, apesar de necessário, não deve ser restritivo na medida em que se trata de uma mídia digital que apresenta características que podem ser exploradas de forma muito mais abrangente, permitindo ao usuário interações e intervenções que possam, além de favorecê-lo, também torná-lo um agente de informação, dentro deste contexto. Para Lemos (2007, p.125), "Mais do que informativas, como as mídias de massa, as mídias pós-massivas vão criar processos mais comunicativos, por troca bidirecional de mensagens e informações entre consciências". As mídias digitais amparadas pe-

las tecnologias de informação e comunicação viabilizam esta condição de pós-massividade trazendo ainda outra característica que é a da personalização³⁰ das ações e também de conteúdo.

Nessa linha de pensamento, que verifica as características das mídias pós-massivas como mais abrangentes que as proposições do DU, pode-se notar que algumas das observações feitas nas análises anteriores demandam apontamentos a serem feitos para uma melhor adequação ao contexto das novas tecnologias, como observado na seção sobre marcação e em outras seções.

Quanto às tecnologias atuais, no que diz respeito às interfaces computacionais, algumas condições poderiam ser viabilizadas a partir das potencialidades contidas em interfaces cognitivas, que, segundo Rocha (2014):

são dispositivos de entrada - input - de várias ordens, cujos elementos físicos são câmeras, microfones, sensores de presença e *gadgets* definidos em *hardware* e *software*. Estes captam o ambiente e reconhecem suas variações e seus estados, resultando deste filtro os dados que serão processados pelo sistema e respondidos em outras ações que alcançam o usuário pelas interfaces perceptivas, principalmente as gráficas, as sonoras e as táteis percebidas pelo sistema háptico. (ROCHA, 2014, p.71)

No contexto das tecnologias pós-massivas, alguns dispositivos apresentam o recurso de comando de voz e este, por sua vez, poderia facilitar a condução do usuário no sistema. Assim de certa forma otimizaria a experiência para os diferentes níveis de usuários à medida que estes poderiam acionar os comandos para além do condicionamento físico-motor. No caso dos usuários expertos (SANTAELLA, 2007), estes já teriam se ambientado com o sistema de forma geral e têm experiências acumuladas que os conduziram a essa navegação, abrindo novas possibilidades de agência antes restritas ao *input* via interface física (teclado ou mouse, por exemplo).

Fortes exemplos de que a simples organização de layouts construída antecipadamente não explora todas as possibilidades dessa mídia, são redes sociais que usam algoritmos que verificam as preferências dos usuários, por meio de seus hábitos de acesso, escolhas, comentários e outras formas de interação retornando com a reconfiguração personalizada dos layouts, conteúdos e recursos (figura 52). Desta

³⁰ O termo "personalização" na interface ganha, no idioma inglês, dois conceitos distintos, a saber, o de "*personalization*" e "*customization*". Ambos serão abordados mais detalhadamente no próximo capítulo.

forma essas tecnologias ampliam a abrangência do que o DU considera "o maior número possível de usuários".

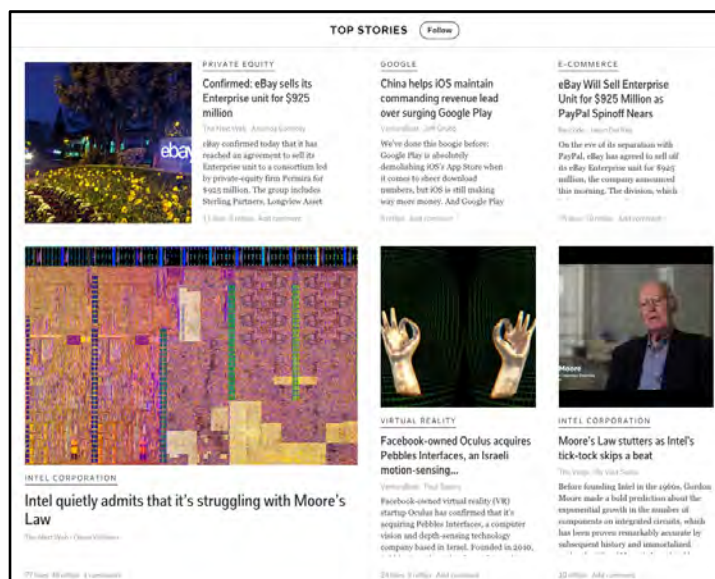


Figura 52 - Página do Flipboard. A organização da página é determinada pelas preferências e pelos hábitos do usuário a partir de algoritmos que interpretam as informações e retornam com a interface.
Fonte: www.flipboard.com

As tecnologias pós-massivas, por sua vez, trazem intrínsecas algumas soluções que poderiam atender aos casos exemplificados. O recurso "tradutor", disponibilizado pela empresa Google, por exemplo, possui um algoritmo que reconhece o idioma inserido pelo usuário para fazer a tradução para a língua desejada (figura 53). Isso dispensaria a necessidade de indicar o idioma usado no texto do site e auxiliaria na identificação de palavras-chave ou de pronúncia correta pelos leitores de tela.

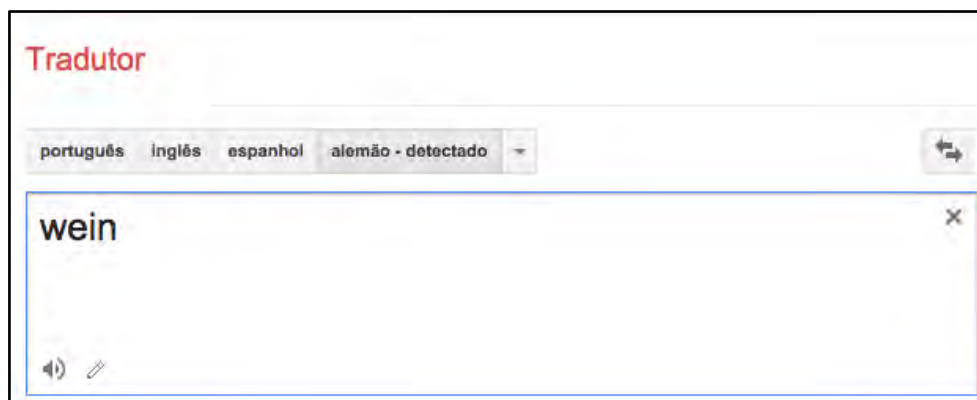


Figura 53 - Google Tradutor com recurso de "detecção de idioma".

No caso da descrição de imagens, alguns aplicativos possuem recursos de reconhecimento de formas que fazem a descrição de imagens (figura 54). Certamente que tais descrições ainda se concentram apenas em uma dimensão sintática da imagem (uma pessoa sorrindo não será descrita como "feliz", mas como "uma pessoa em uma determinada posição sorrindo"), mas já é uma descrição muito mais rica do que simplesmente "foto 1". Esse recurso poderia ser utilizado nos sites como substituição das imagens, sem exigir que o programador tenha que fazer manualmente a descrição de cada uma.



Figura 54 - O aplicativo Taptapsee identifica as imagens e faz uma descrição detalhada desta, que pode ser lida pelo sistema.
Fonte: Tela do aplicativo sobre objeto da autora

Na seção que faz apontamentos quanto à apresentação do conteúdo, no que tange aos aspectos visuais da interface, ambos os sites possuem problemas. Nenhum deles atende especificamente à recomendação que trata a respeito da responsividade, o que faz com que o conteúdo não se adeque a diferentes dispositivos restringindo o acesso do usuário a *desktops*. No caso específico do e-MAG, há uma tentativa de propor alguma responsividade quando o mecanismo de aumento de texto é acionado. No entanto, há um limite que é logo atingido no qual a diagramação

perde sua organização e os textos se sobrepõem. A UnB, por sua vez, não possui tal mecanismo de aumento de fonte e, ao usar o recurso de aumento do navegador, o texto simplesmente "sangra" na tela.

Outro fator relevante na seção Apresentação/Design é quanto ao uso de contrastes. O site do Benjamin Constant apresenta o recurso de alto contraste em preto e branco, enquanto o site da UnB, além de não oferecer este recurso, deixa a desejar no contraste das cores normais do texto.

Todas essas questões ferem aspectos importantes de universalidade de acesso, como a flexibilidade no uso. Isso porque o usuário fica restrito ao uso de dispositivos específicos. Em uma cultura na qual as mídias pós-massivas ganham cada vez mais mobilidade, tal restrição não é defensável. Atualmente, já se torna quase padrão para o design o desenvolvimento de layouts responsivos, como aponta Tim Kadlec:

Nesta era de conectividade praticamente ubíqua, o melhor navegador é aquele que você traz consigo.

Acrescente tudo isso e é fácil perceber que websites devem ser usáveis em mais dispositivos do que jamais foram. Cada tipo de dispositivo traz sua própria combinação de limitações e capacidades. (KADLEC, 2013, p.6)

Quanto à disponibilização de arquivos multimídia, apenas o site do IBC apresenta vídeos e áudios e estes, por sua vez, não atendem plenamente às recomendações. A orientação para uma universalidade, no que diz respeito ao uso igualitário, à flexibilidade e à perceptibilidade da informação, orienta para um projeto que atenda aos diferentes perfis de usuários nas mesmas condições ou de forma equivalente. A partir da análise, o que se percebeu é que a informação videográfica se apresentou aquém de suas potencialidades. Tornar perceptíveis as informações com o uso de legendas e audiodescrições permite maior abrangência no uso dos diversos recursos tecnológicos acessíveis (a legenda poderia, por exemplo, ser lida pela "linha braille" e transcrita para o usuário, como mostra a figura 55. Um vídeo sem a transcrição de legenda segrega o usuário surdo e em maior peso o surdocego.



Figura 55 - Linha Braille. Dispositivo de *input* (alfanumérico) e *output* (braille) de dados.
Fonte: www.humanware.com.

Sites que hospedam e distribuem vídeos dos usuários cada dia aumentam suas bases de dados e sua abrangência. A tradução das legendas por indivíduos especializados já se torna inviável dado o elevado número de conteúdos distribuídos. Recursos automáticos de legendas que reconhecem o texto falado são cada vez mais usados. Ainda que com algumas falhas, estes são a melhor opção quando o usuário precisa assistir a um vídeo em um idioma desconhecido, ou nos diversos casos de acessibilidade já descritos.

Considerando-se as condições de pós-massividade como características intrínsecas às mídias digitais e a crescente evolução tecnológica que tem ampliado as possibilidades de relação entre o usuário e os sistemas computacionais, pretende-se no próximo capítulo trazer uma proposta projetual que se aproxime dos diferentes perfis de usuário de acordo com suas preferências e condições de uso.

3. PROPOSTA PROJETUAL

3.1. Customização como caminho para o DU

Consideremos uma situação em que dois usuários se posicionam lado a lado em seus respectivos computadores para acessar o mesmo sistema, um website por exemplo. Consideremos ainda que um desses usuários possua algum tipo de deficiência, como baixa visão. Em uma situação muito comum, o processo teria início com ambos os usuários mapeando as condições de apresentação do site para verificar o modo como fariam para acessá-lo. Enquanto o usuário sem deficiência, após essa primeira etapa, começaria a navegar pelo seu conteúdo, absorvendo-os pela leitura de textos, visualização de imagens ou escuta dos sons ali presentes, o usuário com deficiência começaria buscando os recursos de acessibilidade que talvez estivessem disponíveis na interface. Assim que todos os recursos estivessem devidamente ajustados por este usuário ele iniciaria sua navegação, ansioso por saber que barreiras ainda encontraria pela frente, enquanto aquele primeiro já teria terminado boa parte do percurso pelo site. Enquanto para o primeiro usuário o sistema já está “pronto para uso”, para o segundo ele ainda precisa ser “preparado” para o acesso, isso se os recursos de acessibilidade estiverem presentes.

A condição ideal, defendida pelos fundamentos do Design Universal, é aquela em que ambos os usuários tenham as mesmas condições de acesso, desde o primeiro momento em que posicionam-se no computador. Se há algum tipo de ajuste anterior ao acesso do conteúdo disponível no sistema, ele deve ser necessário da mesma forma para todos os usuários, uma vez que não há um modelo “padrão” (que tomaria como referência o usuário “normal”).

A partir das discussões apontadas nos capítulos iniciais quanto ao contexto e aos atores relacionados aos processos de inclusão, somado às discussões levantadas a partir das análises realizadas no capítulo anterior no qual foram evidenciadas a fragilidade das questões normativas como referências únicas para a implementação de um Design Universal e onde também as características de pós-massividade das mídias, discutidas por Lemos (2007), surgiram como base para decisões projetuais, pretende-se apresentar, como proposta às indagações realizadas ao longo da pesquisa, uma solução de interface que tenha como característica principal atender ao usuário de forma universal a partir de suas necessidades e interesses específicos no que diz respeito às condições de acesso ao sistema computacional sob uma perspectiva de inclusão.

A partir da indicação de que o Design Universal é um conceito que pode ser aplicado em projetos considerados como "universais", (STORY; MUELLER; MACE, 1998), é possível verificar que o desenvolvimento de um projeto que considere as discussões já apontadas encontra nos contextos da Educação espaço fértil para sua implementação. Objetos educacionais, de modo geral, apresentam características de universalidade em sua condição de uso, tendo em vista sua orientação para os mais variados perfis de usuários.

Um dos exemplos desses objetos são os livros didáticos eletrônicos utilizados nos espaços das universidades. Embora se trate de uma mídia relativamente nova (principalmente se comparada com seu contraposto impresso), os e-books educacionais vêm conquistando a cada dia mais espaço no ambiente acadêmico, particularmente naqueles em que se tem uma maior inserção das tecnologias de informação e comunicação. Seu modo de acesso apresenta semelhanças com as interfaces gráficas de páginas da web, tendo como principal diferença os mecanismos de navegação que orientam para uma leitura mais densa do texto e de conteúdo mais peregrino, na medida de sua orientação como objeto pedagógico.

Embora possa surgir uma ideia de que o e-book esteja diretamente relacionado com a mobilidade do suporte, isso não se trata de um pré-requisito funcional do mesmo. Uma de suas definições aponta que:

Um livro eletrônico (também e-book, ebook, livro digital) é uma publicação de base textual e imagética em formato digital produzido em, publicado por e lido em computadores ou outras mídias digitais. (GARDINER; MUSTO, 2010)

Assim, é perfeitamente tranquila a ideia de um e-book em suporte desktop (computador de mesa), ainda que a proliferação dos dispositivos móveis (*tablets*, *e-book readers* e *smartphones*) estejam cada vez mais absorvendo essa mídia.

Mais do que a mera transcrição de conteúdos do formato impresso para o ambiente digital, os e-books educacionais fazem uso dos recursos dos suportes eletrônicos de modo a implementar novos modos de interação, como o uso de hipertexto, imagens interativas, vídeos, animações e demais recursos de interatividade característicos das mídias digitais. Além de promover os aspectos de interação, tais suportes viabilizam ainda o acesso do conteúdo a usuários dos mais variados perfis uma vez que permitem recursos de acessibilidade resultantes da fluidez de sua es-

estrutura gráfica, além das informações que vão além dos restritos pelos limites da visão.

No entanto, assim como nas interfaces web, os e-books, ao seguirem os padrões de acessibilidade, não estão necessariamente garantindo uma proposta de design universal. Realmente, uma série de padrões desenvolvidos para a web podem ser igualmente implementados nos projetos de interface para livros digitais, o que torna a escolha por esse objeto no presente trabalho totalmente pertinente com as discussões até aqui levantadas.

Na medida de sua semelhança com os projetos web, e considerando que a mera adoção dos padrões de acessibilidade disponibilizados, particularmente o e-MAG, não determinam uma solução que atenda aos principais princípios do Design Universal, o problema projetual verificado para a presente pesquisa é como deve se dar uma solução de interface que atenda, para livros digitais educacionais, àqueles princípios.

Assim como no suporte impresso, uma especificidade dos livros educacionais é a sua estrutura didática. Isso fica bastante evidenciado não somente no estilo de escrita, mas também na organização do texto, que pode apresentar conteúdos de reforço da mensagem por meio de pequenos blocos de texto de leitura paralela assim como atividades de fixação do conteúdo. As imagens tendem a possuir um caráter ilustrativo relacionado diretamente com o texto, acompanhadas normalmente com legendas descritivas. Nos e-books educacionais, tais fatores permanecem, sendo entretanto otimizados por recursos de interatividade, como legendas ativadas quando o cursor sobrepõe a imagem, por exemplo.

Um caminho que oferece possíveis soluções para o problema se dá na identificação dos fatores que caracterizam o e-book como uma mídia pós-massiva que, como descrito anteriormente, determina alguns aspectos que oferecem uma condição mais plena de universalidade do projeto. Um desses aspectos é a capacidade de customização da interface.

A palavra “customização” pode ser traduzida para língua portuguesa como “padronização”. No entanto, em inglês, existe a possibilidade de uso dos dois termos “*customization*” e “*personalization*”. No ambiente das tecnologias de informação entretanto, os termos possuem significados bastante distintos. Rosemberg (2001), Bonnet (2001), Russel (2003) e Jones (2003) afirmam que o primeiro termo refere-se à condição em que o usuário é capaz de ajustar os elementos do sistema, por meio

da interface, de modo a adequá-lo ao seu desejo ou necessidade. Assim, estamos customizando uma lista de vídeos no YouTube quando selecionamos os que mais gostamos e organizamo-os em uma lista de “preferências”. A “personalização” por sua vez é uma condição do sistema que organiza os elementos a partir de perfis identificados pelo usuário, seja por meio de seus históricos de navegação, acessos em outras mídias interligadas ou mesmo por uma lista de desejos anteriormente preparada pelo mesmo. Este é o caso dos vídeos apresentados na tela inicial do YouTube que apresenta uma lista de vídeos para cada perfil de usuário, sem que este tenha diretamente feito a seleção.

Neste sentido, o objeto proposto para esta aplicação será de um sistema para e-books educacionais onde a estrutura deverá ser customizável orientada às necessidades e interesses do usuário. Este produto deve trazer uma resposta não apenas para os aspectos normativos de acessibilidade, mas também para um projeto universal levando em consideração as condições de pós-massividade das mídias.

A proposta é de que este sistema possa ser um dos meios para a viabilização do acesso a informação e ao conteúdo dos materiais didáticos para os alunos ingressantes na Universidade Federal de Goiás, no sentido de uma proposta que auxilie no processo de eliminação das barreiras comunicacionais, como discutido por Sassaki (2005).

3.2. Descrição do e-book, África em Arte e Educação

O curso de Extensão "África em Arte e Educação", da Universidade Federal de Goiás, possui dentre os vários materiais pedagógicos e didáticos utilizados ao longo do curso, os e-books, que apresentam conteúdos a respeito do Continente Africano em seus aspectos históricos e culturais.

O e-book, do ponto de vista do alcance aos usuários, é bastante abrangente, pois pode ser acessado por qualquer pessoa fluente em língua portuguesa, que tenha equipamento adequado, não apenas para os alunos que fizeram o curso. O endereço de acesso ao e-book foi disponibilizado em sites e redes sociais, pela coordenação do curso, por se tratar de uma temática importante a ser discutida nas escolas e se ter pouco material que trate desta discussão de forma lúdica e envolvente, como afirma a coordenadora do curso, Profa. Dra. Eliesse Scaramal.

O projeto de interface deste e-book não considerou em seu briefing padrões de acessibilidade, pois não fazia parte do escopo do projeto. Desta forma, pela

abrangência do produto percebe-se que seria de extrema relevância que o mesmo trouxesse em sua estrutura características de acessibilidade e de princípios do Design Universal.

O conteúdo textual e imagético do e-book é dividido em quatro módulos, possuindo opção para download do conteúdo das imagens e das ilustrações. Na estrutura de navegação estão dispostos vários boxes de leitura, ora com conteúdos mais extensos, ora com pequenas chamadas, sendo que sua diferenciação se dá apenas na composição cromática dos quadros que envolvem os textos.



Figura 56 - Home de acesso ao e-book
Fonte: africaarteeducacao.ciar.ufg.br



Figura 57 - Página de acesso aos módulos do e-book
Fonte: africaarteeducacao.ciar.ufg.br

Do ponto de vista da composição cromática da interface do e-book, a escolha inicial se deu a partir de uma necessidade levantada pela coordenação do curso, "que este material pudesse representar uma África colorida, viva e alegre", neste sentido a paleta de cores adotada apresenta esta variação entre as matizes do azul (R67; G162; B166), amarelo (R255; G210; B57), laranja (R248; G125; B57), magenta (R196; G47; B86) e roxo (R34; G12; B33). Porém são adotadas de forma fixa na estrutura, não apresentando possibilidades de ajuste de matiz, contraste ou de luminosidade. As famílias tipográficas utilizadas não possuem possibilidades de ajuste de tamanho nem de forma, são apresentadas em uma variação entre fontes lineares (sem serifa) para subtítulos, na medida de "23,66px" e de fontes serifadas para corpo de texto, com "13px", todas as medidas são fixas, não permitindo que o corpo do texto seja ampliado.



Figura 58 - Uso de tipografias na interface gráfica
Fonte: africaarteeducacao.ciar.ufg.br

O sumário do e-book se situa em um menu expansível, com o ícone recolhido no topo da página. Este padrão iconográfico para menus surge inicialmente para os aplicativos de celular visando otimizar o espaço da interface, em função de sua restrição de formatos de tela, no entanto se expandiu para os sites, e-books e outros trazendo a mesma característica. Mesmo não estando visível ao primeiro carregamento da página, quando da necessidade de uso de leitores de tela os itens são lidos normalmente, pois estão como *hiperlinks*, desta forma o leitor faz saltos em sequência, mesmo estando recolhidos.

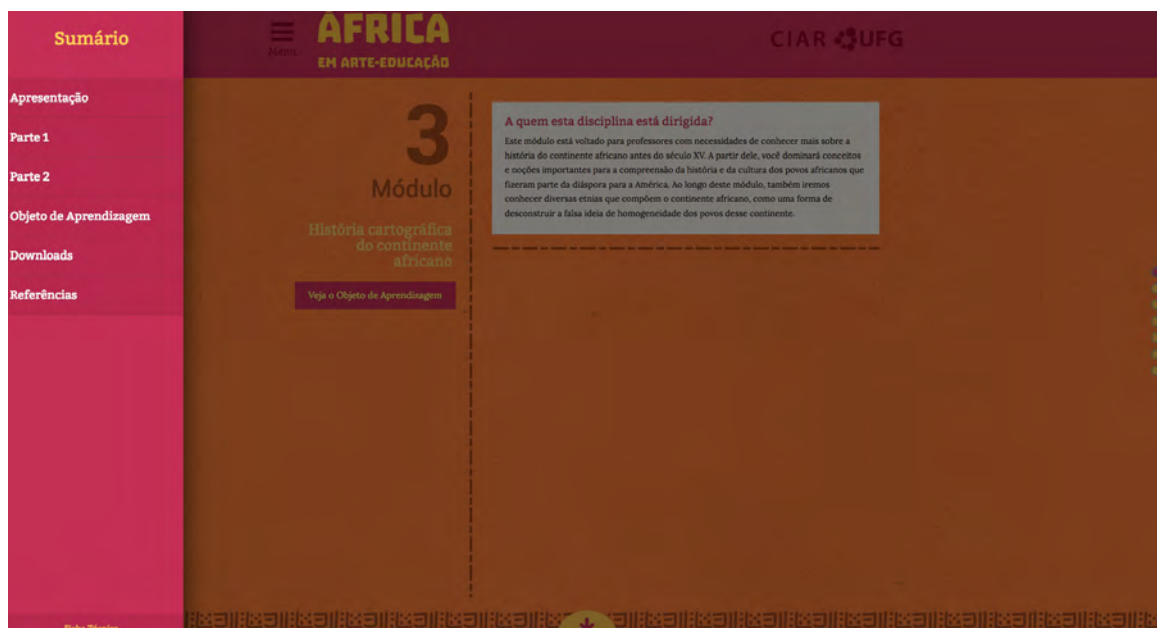


Figura 59 - Apresentação do sumário expandido
Fonte: africaarteeducacao.ciar.ufg.br

A disponibilização do conteúdo por meio do teclado não foi ajustada completamente, o material apresenta uma estrutura de layout muito quebrada, a falta de linearidade faz com que a leitura feita por leitores de tela saltem *link* por *link*, porém estes não foram organizados para uma sequência de leitura, neste sentido a compreensão do texto é inviabilizada.

Como possibilidade do e-book se apresentar enquanto design líquido, apresenta alguma adaptação para dispositivos móveis, no entanto, esta não se ajusta adequadamente à configuração das telas de celulares, apenas o background é ajustado, o conteúdo permanece fixo na grid executada, desta forma não apresenta uma boa legibilidade,³¹ os textos se apresentam com o corpo muito reduzido.

³¹ Legibilidade é a qualidade que torna possível o reconhecimento do conteúdo da informação em um suporte quando ela está representada por caracteres alfanuméricos em grupamentos com significação, como palavras, frases ou texto corrido. (NIEMAYER, 2003, p. 73)

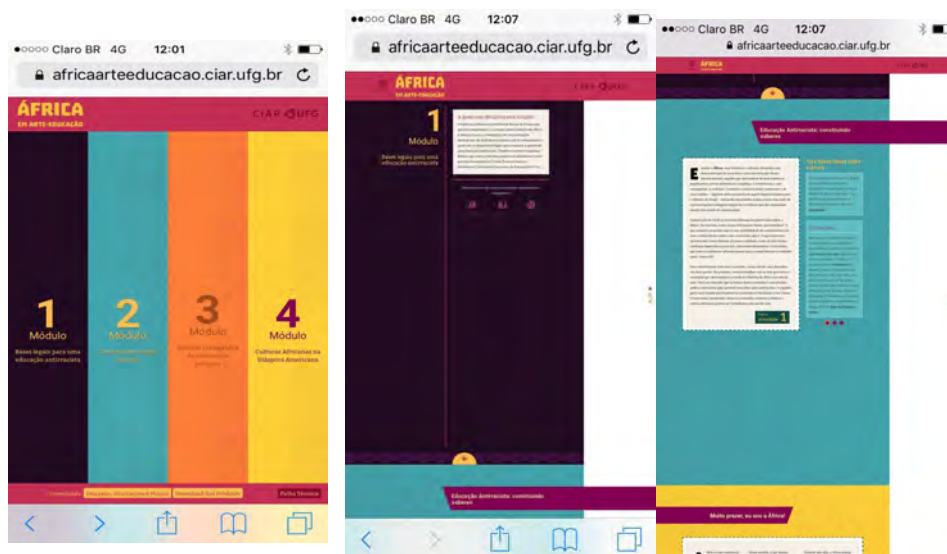


Figura 60 - Visualização das páginas do e-book, versão mobile
Fonte: africaarteeducacao.ciar.ufg.br

Nenhuma imagem estática do e-book apresenta descrição textual de sua referência. Na estrutura do código são descritas por exemplo, como: ``, o atributo "alt" que poderia ter sido utilizado aliado a descrição da imagem permitiria que usuários que necessitassem de leitores de tela pudessem visualizar o conteúdo imagético. O exemplo abaixo nos mostra o quanto este recurso poderia auxiliar na leitura das imagens para as pessoas com deficiência visual.

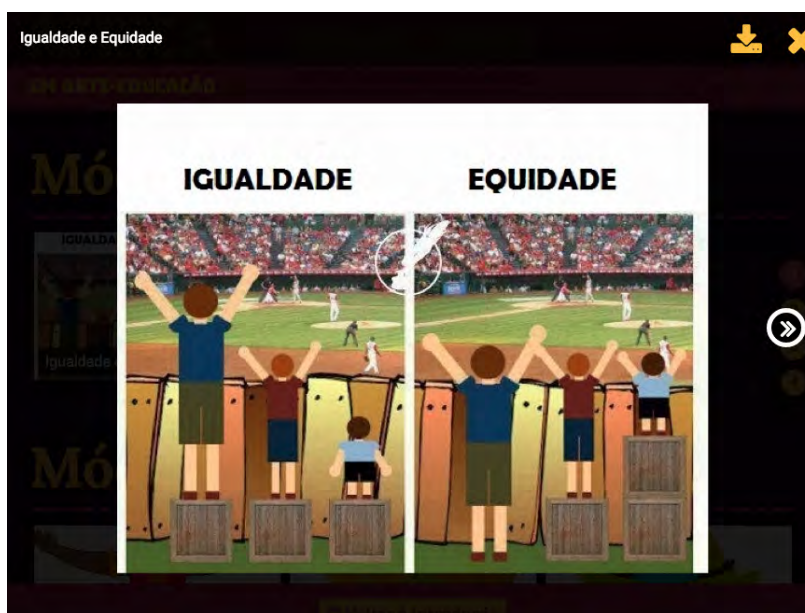
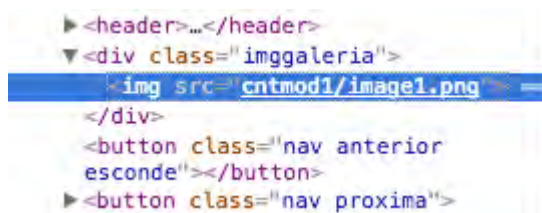


Figura 61 - Visualização das páginas do e-book, apresentação das imagens
Fonte: africaarteeducacao.ciar.ufg.br



```

<header>...</header>
<div class="imggaleria">
  
</div>
<button class="nav anterior
esconde"></button>
<button class="nav proxima">

```

Figura 62 - Visualização da estrutura do código do e-book na referência de imagens
Fonte: africaarteeducacao.ciar.ufg.br

As imagens animadas também se apresentam com a mesma configuração das estáticas, além de não apresentarem legendas, descrição ou audiodescrição. O que se encontra no código são descrições como: ``, `<imgsrc="cntmod2/pontos-cardeais.jpg">`, o que definitivamente exclui o acesso da informação por pessoas com deficiência visual.

O material em questão faz parte de projetos executados pelo Ciar/UFG, Centro Integrado de Aprendizagem em Rede/UFG, no qual atualmente me encontro como coordenadora de produção de material, desta forma tenho acesso aos projetos em toda a sua estrutura, o que justifica, para além de seu perfil didático, sua escolha como suporte para implementação de um sistema customizável. A proposta é de que a partir desta pesquisa a solução aqui encontrada seja utilizada nas publicações de e-books dos cursos que são atendidos por este órgão. Embora a análise feita no capítulo 2 tenha sido de sites institucionais, as discussões apontadas servem como orientação para as questões projetuais dos livros digitais educativos orientados para a educação superior.

3.3. Planos do projeto de interface

Como aporte metodológico, se tomou por base os conceitos discutidos por Garret (2011) que apresenta uma estrutura com apontamentos para o desenvolvimento de uma Experiência do Usuário (UX) na Web. Uma vez que a estrutura web em muito se assemelha a dos sistemas para e-books, esses conceitos podem fazer parte da abordagem metodológica adotada para o produto em questão. Garret (2011) apresenta como ponto de partida um vetor que tem início na “Concepção” do projeto, finalizando no que ele indica por “Maturidade”, elencando cada parte integrante deste vetor em planos de: Estratégia, Escopo, Estrutura, Esqueleto e Superfície.

No entanto, o autor apresenta estes planos como aspectos a serem implementados em projetos, mas não apresenta um detalhamento das etapas de forma

que se possa adotá-lo como uma metodologia para a criação de uma interface computacional. A abordagem metodológica utilizada por Meurer e Szabluk (2012), denominada "Projeto E" faz, por sua vez, uma adaptação dos planos de Garret incorporando-os em uma metodologia para o desenvolvimento de interfaces. Ainda que a metodologia do "Projeto E" em todas as suas dimensões tragam especificidades que não atendem às premissas do e-book a ser desenvolvido, o modo de organização das etapas, critérios e tópicos de análises, assim como algumas das técnicas criativas foram adotadas como referência para a metodologia elaborada para o presente projeto.

Começa-se, portanto, o desenvolvimento do projeto pela etapa de estratégia, que contém algumas das discussões apresentadas nos capítulos anteriores. Mas antes é importante que se apresente o material utilizado como base para a aplicação da proposta do sistema, que será o e-book "África em Arte e Educação".

3.3.1. Estratégia

No plano da estratégia, Garret (2011) define como partes fundantes as necessidades do usuário e os objetivos do sistema. Esta caracterização é apresentada tanto para a orientação da tarefa, como para a informação e é definida a partir de duas diretrizes:

Necessidades do usuário: Objetivos do site de origem externa, identificados por meio de pesquisa com o usuário, pesquisas etno/ tecno/ psicográficas etc.
Objetivos do site: Metas de negócio, criativas ou outras metas de origem interna para o site. (GARRET, 2011)

O primeiro verifica a relação que o projeto deve ter com seu usuário, enquanto o segundo orienta os fatores que deverão ser observados para se parametrizar o sucesso do produto.

Uma vez relacionado com a proposta de um Design Universal, o objetivo do projeto é oferecer um sistema que viabilize a customização da interface do e-book de modo que este seja direcionado ao perfil do maior número possível de usuários. Para tanto, esse sistema deve possuir uma boa condição de usabilidade e não se configurar como um recurso de acessibilidade justaposta ao conteúdo, evitando-se uma proposta integradora e se aproximando de um viés inclusivo da interface. Tal condição de customização deve abordar o máximo de elementos que são determi-

nantes para a apreensão do conteúdo do material digital, sendo esses elementos definidos no plano de escopo dessa metodologia.

Quanto ao usuário, trata-se de um perfil ampliado, na medida em que se trata de uma proposta de interface nas perspectivas do DU. Entretanto, é possível, em função das características dos produtos sobre os quais será implementado, determinar alguns aspectos que traçam contornos do usuário, respeitando-se a premissa de ser universal para projetos universais.

Por se tratar de um projeto que deve ser aplicado a e-books educacionais para o Ensino Superior, o usuário deverá ter concluído o ensino médio, o que já determina algumas características importantes como o domínio de códigos linguísticos e uma média de idade mínima, por volta dos 16 anos. É importante reforçar que essa questão da formação não possui necessariamente uma relação direta com o perfil cognitivo do usuário quanto a ser novato, leigo ou experto (SANTAELLA, 2007), uma vez que isso depende de uma série de outros contextos e, por isso, o projeto deverá atender a todos estes perfis. No entanto, a proposta é para desenvolvimento de uma solução orientada a computadores de mesa (desktops) portanto o acesso a este equipamento é essencial para o projeto, assim como o domínio mínimo de seus mecanismos (os perfis cognitivos descritos anteriormente referem-se à interface gráfica do sistema desenvolvido e não do hardware utilizado). Orientado aos projetos da Universidade Federal de Goiás, não deverá atender a usuários que não dominam a língua portuguesa. Neste sentido, o projeto pode ter alguns recursos baseados em texto da língua nativa do usuário.

É fato que o ponto de partida para a definição do usuário do presente projeto está no aspecto que envolve algum tipo de deficiência. Uma vez que atende aos princípios do Design Universal, o projeto deve atender a pessoas com deficiência, de qualquer natureza, assim como as pessoas sem deficiência. Certamente que certos tipos específicos de deficiência, especificamente no âmbito cognitivo, podem limitar o uso do sistema, mas tais perfis também não estariam incluídos nas demais características apresentadas aqui. A proposta também não atende, em princípios ao usuário surdo-cego, uma vez que a tecnologia disponível para o desenvolvimento do projeto não possui os recursos necessários para suas necessidades específicas.

Certamente que o produto desenvolvido possui similaridades em diversos aspectos com outras soluções digitais para customização de interfaces. Entretanto, seu uso orientado a promover uma condição de inclusividade no design de e-books é

inovador no que temos informação, portanto as análises de similares que surgem para apoiar aspectos criativos do projeto levarão em conta aspectos funcionais e/ou estéticos específicos para a solução de problemas. Assim, a característica de “cenário” apresentados por Meurer e Szabluk (2012) como uma dos fatores a serem observados na metodologia do projeto não considera produtos já existentes no mesmo âmbito.

A síntese da estratégia do projeto pode, portanto, ser assim determinada:

Objetivos:

- a. Sistema customizável para adaptação da interface às características do usuário
- b. Atender a requisitos de usabilidade
- c. Não se evidenciar apenas como solução de acessibilidade
- d. Atender ao escopo do produto

Usuários:

- a. Formação acadêmica em Nível Médio
- b. Domínio das interfaces dos desktops
- c. Uso da língua portuguesa
- d. Todos os perfis cognitivos quanto ao domínio da interface gráfica
- e. Pessoas com e sem deficiência

3.3.2. Escopo

O plano do Escopo aborda os Requisitos de Conteúdo e as Especificações Funcionais. O primeiro trata dos elementos específicos de conteúdo do sistema, neste momento é importante deixar bastante claro que para esta proposta não serão discutidas as questões relativas ao conteúdo do e-book, pois a ideia é de que seja uma solução de sistema que possa ser incorporada a conteúdos diversos. Os conteúdos do e-book são desenvolvidos pelos seus autores e podem variar em linguagem (textual, imagética), quantidade e campo (ciências humanas, exatas, biológicas etc.). Sendo assim, os requisitos de conteúdo para o presente projeto são referentes aos elementos que compõem o sistema que viabiliza a customização do e-book. Neste sentido, esses requisitos estarão muito próximos às Especificações Funcionais que Garret (2011) descreve como sendo "um conjunto de funcionalidades, descrições detalhadas de funcionalidades que o site deve incluir para ir ao encontro das neces-

sidades do usuário". Este item verifica, portanto, os requisitos do sistema para que possa atingir os objetivos descritos e atender ao perfil de usuário. Sob certos aspectos, as especificações funcionais são determinadas por algumas questões de usabilidade, para as quais são tomadas como referência as 10 Heurísticas de Nielsen (NIELSEN, 1993). Da mesma forma que os requisitos de conteúdo, as especificações de funcionalidades são referentes ao sistema de customização e não ao e-book enquanto projeto de interface ao usuário.

3.3.2.1. Requisitos de conteúdo

Tendo em vista as prioridades já definidas, os requisitos de conteúdo são determinados como: acessar o conteúdo de forma direta; visualização e descrição de imagens e sons; ajuste de texto para leitura; configuração de cor e contraste; marcação de texto. Cada requisito pode ser detalhado como:

a. Acessar o conteúdo de forma direta

O sistema deve ser orientado para as necessidades do usuário de forma que este possa configurá-lo de acordo com as características que ele considerar importante para o processo de interação entre ele e o sistema. Neste sentido deve oferecer funcionalidades que possam viabilizar o acesso levando em conta as características de usabilidade. Ao mesmo tempo em que deve estar evidente para o usuário, o sistema não deve se colocar como barreira para o acesso ao conteúdo. Assim, ao invés de uma posição justaposta à interface, os recursos de customização deverão estar sobrepostos a esta, de modo que o usuário possa visualizar imediatamente o que está sendo modificado e ter a sensação de ter o controle do sistema. Ao mesmo tempo, isso tende a evitar erros, pois a tarefa não é dividida em várias etapas (acessar painel de acessibilidade, controlar alteração, sair do painel, verificar alteração), mas a resposta é verificada ao mesmo tempo em que a tarefa é executada.

b. Marcação de texto

O sistema deve oferecer ao usuário a possibilidade de acompanhar o progresso de leitura do conteúdo do e-book. Desta forma o recurso de marcação do último ponto lido pode favorecer a otimização da leitura para que o usuário não precise fazer a procura de onde parou de ler. Por meio do código o sistema fará esta veri-

ficação a partir do momento em que o e-book foi fechado, ao abrí-lo novamente, automaticamente a página deverá ser a última visualizada pelo usuário.

O uso deste recurso agiliza o processo de interação do usuário com o sistema na medida em que elimina procedimentos repetitivos a cada acesso do mesmo. A retomada da leitura se dará a partir da título inicial da página. Caso deseje retomar a outro ponto da leitura, deverá fazer a busca pelo sumário do e-book.

c. Visualização e descrição de imagens e sons

Todas as imagens devem poder ser visualizadas e descritas quanto ao seu conteúdo. O primeiro requisito refere-se à condição de exibição direta das imagens sem uso de referências indiretas às mesmas por meio de *hiperlinks textuais* ou *thumbnails*. Ambos exigem que o leitor acione um comando para exibição da imagem, adicionando uma etapa à tarefa, o que dificulta o acesso. O segundo indica que todas as imagens devem possuir descrição tanto no código, quanto por meio de legendas. A descrição do código otimiza a utilização de ferramentas de leitura, enquanto este apresenta diretamente o conteúdo, quando o som não está presente. A descrição de sons é usada tanto quanto o mecanismo de áudio não está presente, quanto para usuários com deficiência auditiva e pode ser aplicado em vídeos (janela de libras ou legendas) e em áudios puros (transcrição).

d. Ajuste de texto para leitura

Não deve haver um padrão quanto à formatação do texto quanto ao corpo e a natureza da fonte. Neste caso, o sistema deve oferecer condições para que o usuário possa ajustar o texto conforme suas necessidades e interesses. Para isso, deverá ser oferecida a condição de aumentar o texto de forma ilimitada para que o usuário tenha controle total de sua apresentação. Deverá, portanto, ser verificada a condição para que o texto seja automaticamente ajustado ao seu campo de leitura de modo a diminuir os prejuízos na legibilidade.

A natureza da fonte também poderá ser escolhida, não somente por se tratar de uma questão estética, mas também funcional. A oferta de fontes deverá atender a variações estruturais que, ao mesmo tempo em que oferecem opções marcantes para escolha do usuário, também não comprometem a legibilidade e a legibilidade.

de. Para isso opta-se por oferecer fontes romanas³² divididas em quatro estilos definidos pela classificação tipográfica BS 2961:1967³³, a saber: humanista; mecânica; linear neogrotesca e linear monoespacejada. O critério para a escolha desses estilos está em sua grande variação de opções e as boas condições de legibilidade que oferecem em ambientes digitais. As Humanistas possuem terminais retos, serifas oblíquas e triangulares, contraforma aberta, baixa modulação e altura de x média, que funcionam bem em telas. As fontes Mecânicas possuem terminais retos, serifas retas e quadradas, contraforma média, baixa modulação e altura de x grande. As Lineares Neogrotescas têm como características que otimizam legibilidade em telas os terminais retos, ausência de serifas, contraforma aberta, baixa modulação e altura de x grande. As Lineares monoespacejadas possuem as mesmas características das proporcionais³⁴, sendo que possuem como característica o fato de o espaçamento entre as letras não ser proporcional ao desenho destas, mas se manter sempre o mesmo (alguns de seus desenhos, embora caracterizados como lineares, podem assumir traços de serifadas mecânicas).

A escolha pelas Lineares Neogrotescas monoespacejadas deve-se às recomendações de RELLO e BAEZA-YATES (2013) para melhor legibilidade por pessoas com dislexia³⁵.

O e-book atual usa três fontes, a "Bitter" (Mecânica) para marcação de seções, a "Roboto" (Linear Neogrotesca) para subtítulos e a "Lora" (Didone) para o corpo de texto. Além destas, há uma outra fonte usada no logotipo, mas que não é considerada uma vez que trata-se de um uso restrito a este. Tanto a "Bitter" quanto a "Roboto" atendem aos requisitos propostos como opções de fontes oferecidas. A "Lora", embora possua uma razoável legibilidade, se difere do padrão sugerido devendo, portanto, ser substituída. A sugestão é usar a "Alegreya" (Humanista) e a "Inconsolata" (Monoespacejada), além das anteriores, segue abaixo (figura 63) demonstrações das fontes escolhidas:

³² Fontes romanas são as originadas das escritas humanistas do século XV e que derivaram nas letras mais usadas desde o surgimento da Tipografia de Gutenberg (ex: ABCabc). Diferenciam-se de outros desenhos como as itálicas, caligráficas, góticas e outras (ex: ABCabc).

³³ Norma estabelecida pela British Standard de Classificação Tipográfica, muito usada entre os profissionais da tipografia.

³⁴ Não há referência na literatura para o termo "proporcional" junto às classificações tipográficas. Seu uso no texto é somente para diferenciar das fontes monoespacejadas.

³⁵ A mesma pesquisa destaca não haver melhoras com o uso de fontes específicas para disléxicos (como OpenDys, por exemplo), por isso não se sugere aqui seu uso como padrão.

Bitter

Roboto

Alegreya

Inconsolata

Figura 63 - Fontes escolhidas para o e-book
Fonte: imagem da autora.

Uma outra variável relevante no ajuste de texto, além da escolha da fonte, é o ajuste entrelinhas. Não existe um padrão único para sua medida, uma vez que é função de características da fonte escolhida, como a altura de x, modulação e largura da fonte. Neste sentido, deve ser oferecida a opção de ajuste entrelinhas, entretanto, ao contrário do aumento da fonte, serão oferecidas três opções de ajustes (apertado, médio, aberto), uma vez que essa variável, no que diz respeito à legibilidade, não pede um ajuste mais preciso, até mesmo porque a percepção da distância entre as linhas muda conforme se aumenta o corpo da fonte.

Existem dois grupos de usuários específicos que precisam de uma atenção especial na questão do tratamento tipográfico, que são as pessoas com visão central e visão periférica. Esses usuários, como os próprios nomes dizem, possuem limitações na amplitude da visão, de modo que conseguem perceber com nitidez imagens que ficam no centro ou na periferia do campo de visão, respectivamente.

Para ambos os casos, um modelo recomendado (MUTER, 1996; RUBIN, TURANO, 1994) de leitura é a "Apresentação Rápida de Série Visual" (RSVP, sigla em inglês). Este modelo apresenta um modo de leitura em que palavras ou sequências de palavras são apresentadas automaticamente de modo dinâmico, no mesmo ponto da tela. Isso permite uma leitura do texto sem a movimentação dos olhos, que podem ficar fixados somente em um ponto de leitura. O plugin "Faster!" Para a linguagem JavaScript, ilustra como esse recurso pode ser implementado na figura abaixo:



Figura 64 - Janelas com sequencias de leituras do texto em modo RSVP
Fonte: <http://www.fsavard.com/>

A implementação deste recurso no sistema de customização não somente otimiza a leitura para pessoas com tais limitações, mas também é recomendado para pessoas com visão normal como recurso de aceleração de leitura (MUTER; KANG, 1989), caracterizando-o como recurso de inclusão e não de integração.

e. Configuração de Cor/Contraste

A visualização da interface é diretamente afetada pela sua composição cromática. Deve haver a possibilidade de ajustes tanto na cores quanto nos contrastes dos conteúdos apresentados. O conceito de cor inclui, segundo (GUIMARÃES, 2000) ao menos três componentes³⁶: luminosidade, matiz e saturação. Quando, no senso comum, indica-se referência à variação da cor, em geral está se indicando somente as mudanças de matiz. Entretanto, variações de luminosidade e saturação também determinam mudanças de cores. Na verdade, mesmo a escolha por matices, inclui implicitamente escolhas de luminosidade e saturação. Assim, o azul “puro”³⁷, é mais escuro que o vermelho, verde e amarelo, nesta ordem, e possui a mesma alta saturação que estas.

Enquanto que a saturação determina a “pureza” da cor ou a quantidade de cinza que ela contém, que em termos práticos significa o quanto o canal que compõe sua matiz se aproxima dos valores dos demais canais (em se tratando de síntese

³⁶ Outros autores usarão outros termos, mas todos concordam na divisão em três componentes com as mesmas características. (GUIMARÃES, 2000).

³⁷ A pureza neste caso é a ausência de cinza, o que caracteriza a matiz em sua máxima saturação.

se aditiva, ou RGB), sua variação causa uma impressão de cores menos “vivas” por um lado, mais “naturais” por outro, uma vez que se aproximam das impressões cromáticas que temos no mundo natural. Para as pessoas daltônicas, essa é uma componente importante, na medida em que a resultante da ausência de algumas funções das células que processam informações cromáticas é a percepção de cores com baixa ou nenhuma saturação, dependendo do tipo de daltonismo (Figura 65). Para isso, a variação das cores deve se dar pela diferença de luminosidade. É importante destacar que, para estes casos, o aumento no contraste do monitor não interfere na percepção das cores, uma vez que a referência é quanto à luminância enquanto componente da cor e não à variação na emissão de luz do equipamento.

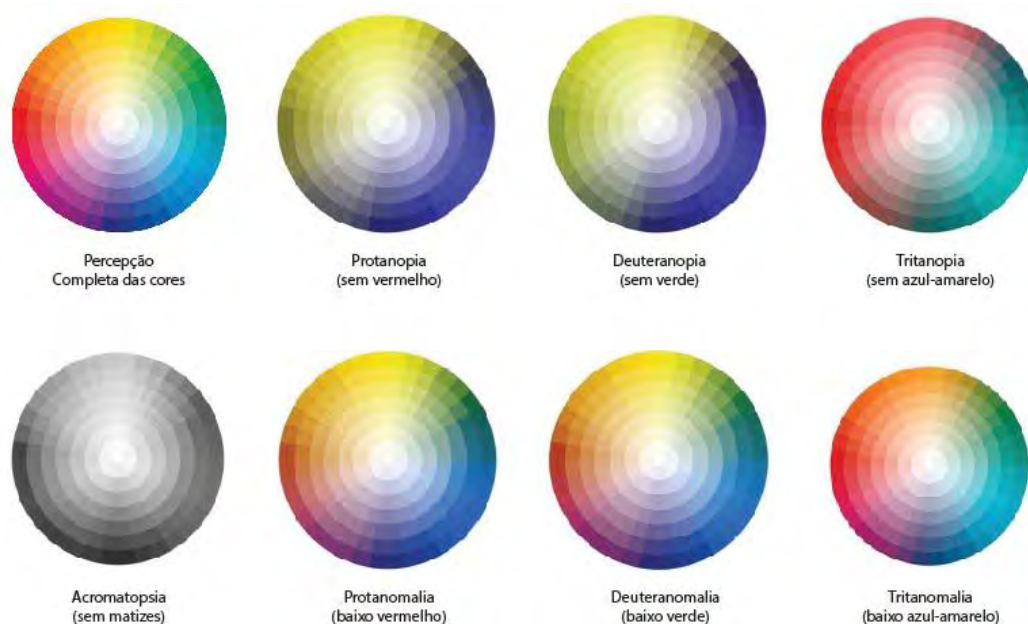


Figura 65 - Efeitos das variações de daltonismo na percepção das cores.

Fonte: Imagens da autora criadas a partir do site de simulação de daltonismo: www.color-blindness.com

Um exemplo de possível aplicação com variação cromática que desconsidera a percepção de pessoa com daltonismo é apresentada na figura 66. Nela se observa à direita, a visão do espectro completo e à esquerda a visão da pessoa com Protanopia. Percebe-se que, ainda que na imagem à direita haja um déficit de legibilidade, na imagem à esquerda há uma perda quase total de legibilidade.

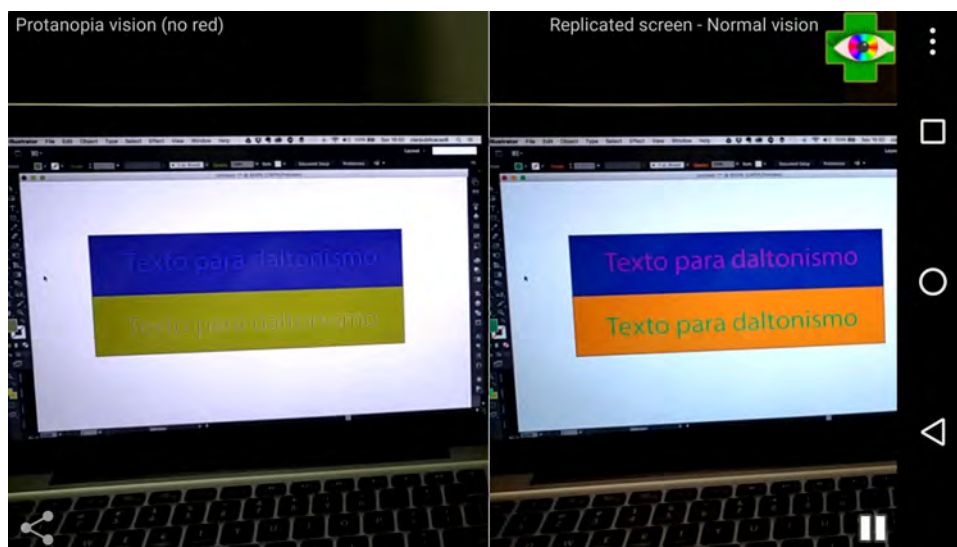


Figura 66 - Composição pelos olhos de pessoa com daltonismo (esquerda) e pessoa sem daltonismo (direita)

Fonte: Foto da autora. Efeito obtido com o uso do aplicativo “Daltonizer” que simula os diversos tipos de visão da pessoa com daltonismo.

Do ponto de vista estético, as composições cromáticas também são determinantes na harmonia visual entre os elementos, que pode determinar o conforto que o usuário tem ao observar a interface. Assim, a escolha das opções cromáticas que serão disponibilizadas para a customização deverá adotar critérios que viabilizem não somente relações de bom contraste para garantir melhor visibilidade, como composições harmônicas que permitam soluções esteticamente agradáveis.

Tomando-se como ponto de partida o fato de que o designer do e-book define sua paleta cromática a partir de relações funcionais e formais referentes ao conceito do projeto, o sistema que permite a customização cromática deve tomar como base para a oferta de opções essa mesma paleta, apenas respeitando a sugestão apresentada a seguir.

Os caminhos para se estabelecer combinações cromáticas podem ser os mais variados, observando-se desde fatores psico-fisiológicos a estéticos. Johannes Itten, professor na Bauhaus, defendia em seus estudos sobre composições que “por harmonia cromática eu defendo a arte de desenvolver temas a partir de relações sistêmicas entre cores de modo a servir como base de composição.” (ITTEN, 1970, p.73). O autor propõe então um sistema de organização cromática que chama de Diática, Triádica e Tetrádica. Cada combinação envolve um número determinado de cores dentro do círculo cromático. Assim, uma combinação tetrádica envolve quatro cores dentro do círculo, selecionados a partir do vértice de um quadrilátero regular (Figura 67). Da mesma forma uma composição triádica é formada por uma figura tri-

angular enquanto uma diática é formada por duas cores diametralmente opostas no círculo.

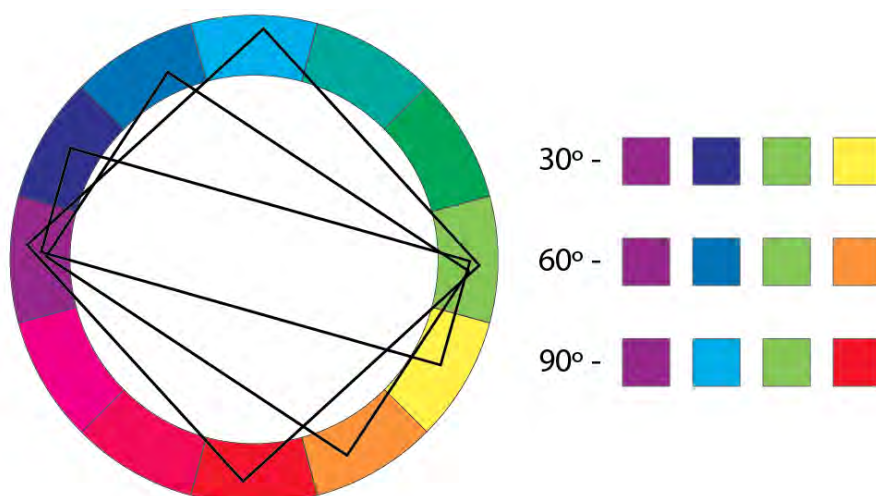


Figura 67 - Composições cromáticas tetrádicas a partir de ângulos de 30°, 60° e 90°. Fonte: imagem da autora.

Na figura 67, que mostra possibilidades de composições tetrádicas, nota-se que duas matizes opostas se repetem independentes do ângulo adotado, uma vez que são diagonais do quadrilátero. O presente projeto opta por usar este modelo de combinações por oferecerem uma variação harmônica de matizes e garantirem sempre um mínimo de contraste entre as luminâncias das cores (segundo a WCAG, para situações de baixa-visão severas, a relação deve ser de 7:1). A ideia é que para cada projeto de e-book, adote-se uma cor dominante (um vértice do retângulo) e as demais sejam definidas a partir deste. Uma ferramenta online chamada “Paletton” (www.paletton.com), pode ser usada como base para a escolha das matizes, uma vez que apresenta as possibilidades de composições cromáticas (diáticas, triádicas e tetrádicas) e ainda apresenta o código de cada cor para a programação.

Uma vez que, para pessoas com certos graus de baixa visão, o uso de contrastes mais extremos é necessário, o sistema oferece, além das quatro cores determinadas pelo círculo, o preto e o branco como padrões em todas as opções.

Na aplicação para o e-book “África em Arte Educação” a composição, quando vista pela pessoa com daltonismo, apresenta uma variação razoável de matizes, uma vez que as combinações não se afastam muito de uma organização tetrádica. Entretanto, para fins de implementação do sistema, este adota uma cor dominante, neste caso o azul R0; G148; B148 (#009494 em código de programação) que se aproxima do azul claro original da imagem. As demais serão determinadas pelo cír-

culo cromático, com o uso da ferramenta "Paletton" (figura 68). Ao posicionar a cor dominante no círculo, a ferramenta apresenta as três cores complementares e quatro derivações da mesma matiz com variações de luminância. Escolhe-se portanto, além da cor base, uma matiz em sua mínima luminância, outra em sua máxima luminância e a terceira pela cor central. Uma série de testes, aplicando essa metodologia com a ferramenta "Colour Contrast Analyser" (figura 69), demonstrou que ela atende aos requisitos das normas para contraste de texto. Para a verificação do resultado na perspectiva da pessoa com daltonismo, usou-se a ferramenta "Daltonizer" (figura 70) que simula as variações nas cores para este perfil de usuário.



Figura 68 - Tela da ferramenta Paletton para definição de cores no círculo cromático.
Fonte: www.paletton.com

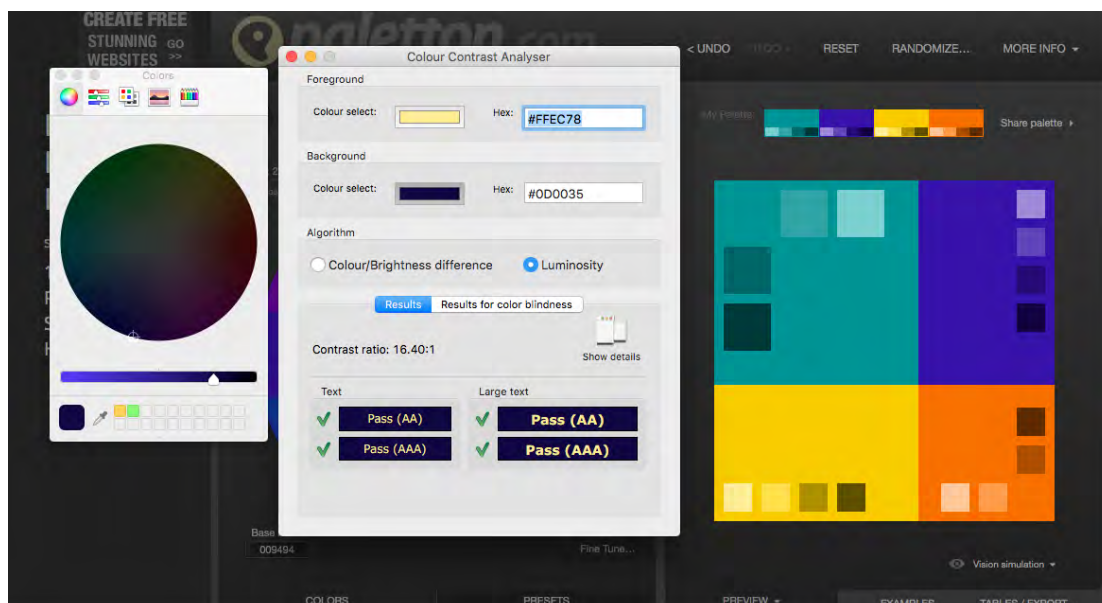


Figura 69 - Análise de contraste com a ferramenta Color Contrast Analyser
Fonte: www.paletton.com

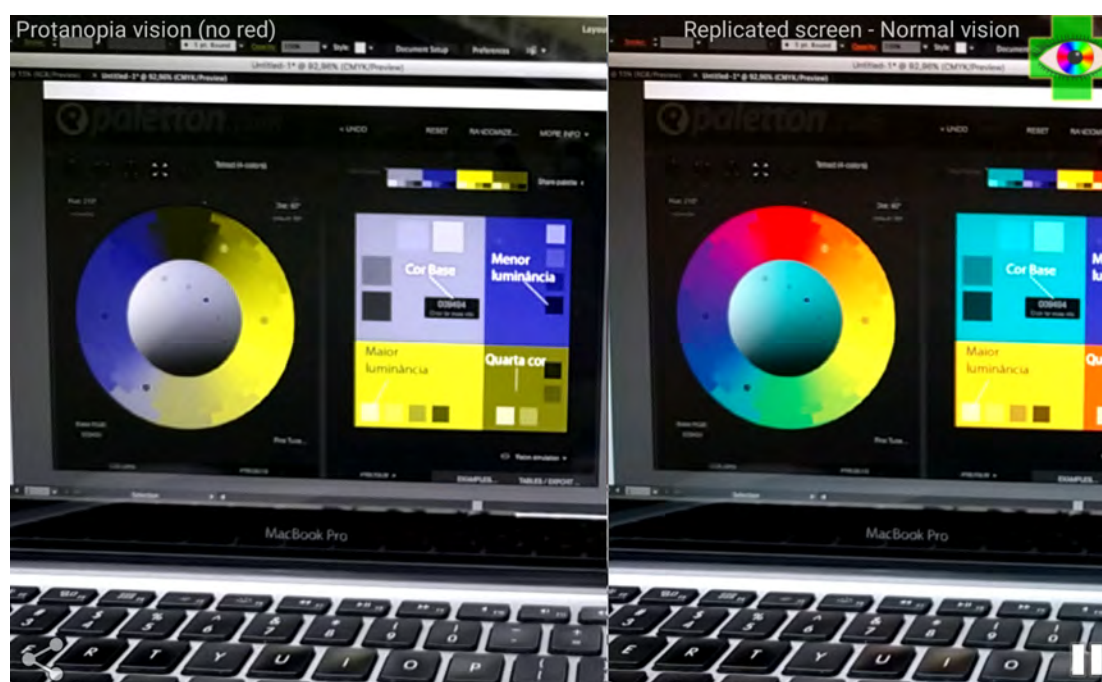


Figura 70 - Tela da ferramenta Daltonizer para avaliação de cores para daltonismo.
Fonte: imagem da autora.

No caso do e-book atual, a escolha resultou na seguinte paleta:

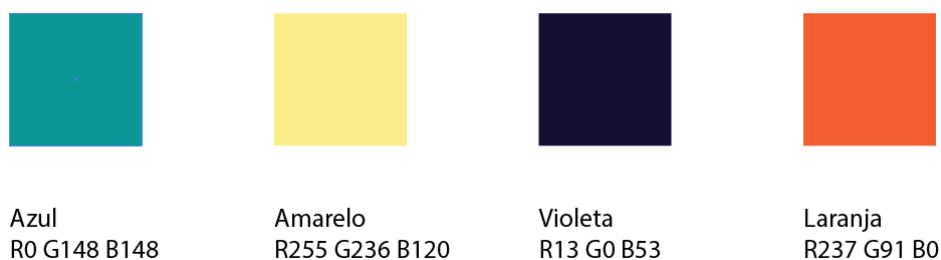


Figura 71 - Paleta de cores para o sistema de customização

Fonte: imagem da autora.

Além dessas, estarão disponíveis as cores preto e branco, para contraste máximo em caso de situações mais extremas não previstas pelos padrões.

Vale ressaltar, entretanto, que essa proposta para combinação cromática proposta por Itten e usada no sistema de customização não se apresenta como a melhor forma de estabelecer harmonias visuais entre as cores, nem se busca afirmar aqui que tal é a meta de modelos racionais como este. A ideia é criar um padrão que viabilize o trabalho do desenvolvedor que produzirá as opções para o sistema, tentando equalizar harmonia visual com funcionalidade para atingir uma proposta de Design Universal. Josef Albers (ex-aluno de Itten), após uma análise dos resultados do uso desses esquemas cromáticos, declara sobre a harmonização de cores que:

[...] nenhum sistema mecânico de cores é flexível o bastante para calcular de antemão, dentro de uma só receita predeterminada, a multiplicidade dos fatores cambiantes aos quais já nos referimos. A boa pintura e a boa utilização das cores são comparáveis à boa cozinha. Até mesmo uma boa receita exige que se prove várias vezes o prato que está sendo preparado. E o bom provador será sempre o cozinheiro com bom paladar. (ALBERS, 2009, p.55)

Concordamos com Albers quando afirma que as melhores relações são produzidas pelo artista/designer por meio de sua sensibilidade e que, algumas vezes, a suposta "desarmonia" é algo que possa ser uma meta perseguida pelo criativo. Entretanto, essa visão deixa frágil a possibilidade de se garantir uma solução universal e por mais que esteja "desgastado pelo uso" (ALBERS, 2009), parece-nos o melhor meio de propor um padrão para customização.

3.3.2.2. Especificações funcionais

As especificações funcionais, por sua vez foram definidas em: acesso sobreposto à interface gráfica do e-book; poucos níveis de interação; conteúdo limitado de variações; acesso total via teclado; acionamento automático de recursos de áudio e

controles de som e legenda; randomização de interface no primeiro acesso; memorização de conteúdo dos acessos posteriores, desenvolvimento em HTML5 e Javascript, disponibilização de versões on e off-line e Design Líquido. Essas funcionalidades podem ser descritas como se segue:

a. Acesso sobreposto à interface gráfica do e-book

O processo de customização da página é feito por meio de controles que disponibilizam as opções de edição (fonte, cores etc.). Tais controles podem ser disponibilizados de quatro formas: painel de controle remoto; em painel modal, painel justaposto e com interação direta. O acionamento desses painéis é geralmente feito através de um botão característico com referência visual à ação de edição, controle ou acesso ao sistema.

O painel de controle remoto é apresentado em uma janela própria na qual são feitos os ajustes que determinarão as atuações na janela do software/site. Ao acionar-se o botão de ativação uma nova janela é aberta com as funções editáveis. Seu uso é muito importante quando a quantidade de variáveis é muito grande, permitindo uma personalização bastante significativa do sistema. A principal desvantagem é que exige uma maior memorização, pois a cada alteração é preciso retornar à janela principal para verificar o resultado das escolhas. Um exemplo comum desse tipo de painel é o usado por Sistemas de Gerenciamento de Conteúdos (CMS), muito comum em blogs (figura 72).

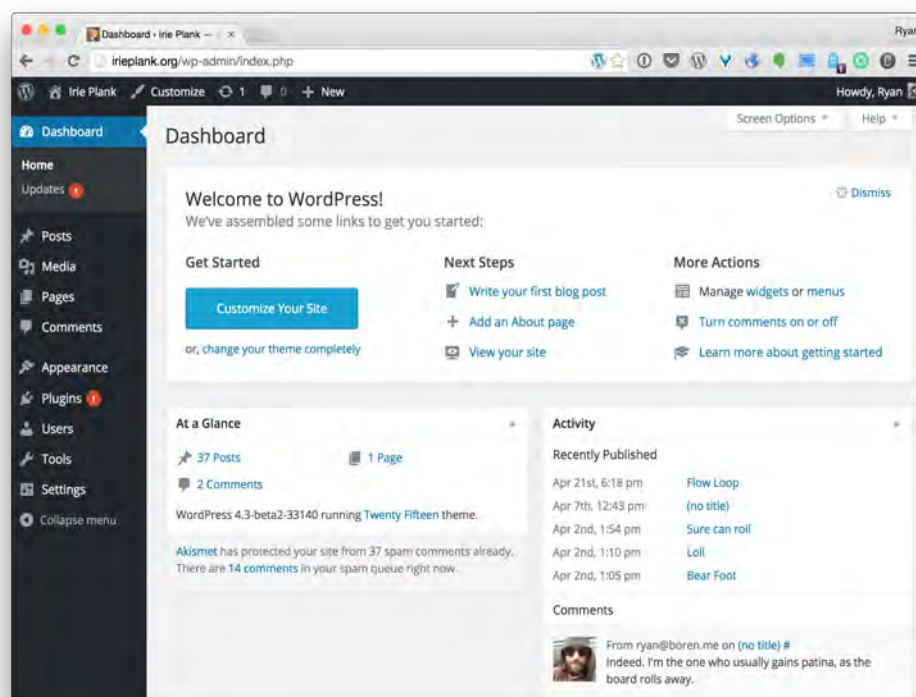


Figura 72 - Painele de controle remoto do WordPress.

Fonte: www.wordpress.com

O painel modal é uma janela que se abre sobreposta à interface, apresentando as variáveis do objeto selecionado. Seu uso é mais comum quando a quantidade de alterações é menor, uma vez que é acionado para fazer mudanças contextuais. Sua vantagem é que o acesso é mais rápido, uma vez que o painel fica sobre a janela principal, e algumas alterações podem ser visualizadas enquanto são realizadas. Muito usado em softwares de edição, visto que a quantidade de possibilidades de edição é muito grande para organizar em um único painel (figura 73). A desvantagem quanto ao Design Universal é que não são acessíveis por leitores de texto e seu acesso exige um conhecimento mais avançado do software, uma vez que seu acionamento é feito por "atalhos" no teclado ou via cursor.

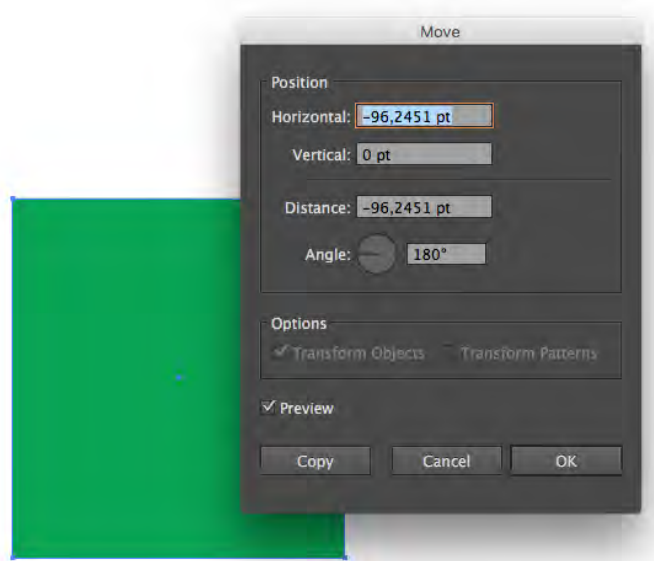


Figura 73 - Painele de controle modal, sobre software de edição de imagens
Fonte: Ferramenta de edição Adobe Illustrator®

O painel justaposto é o mais usado para controle de funções de acessibilidade (figura 74). Trata-se de um quadro (diretamente exposto ou expansível) que contém as informações para edição dos elementos de interface. Em relação ao painel modal, sua vantagem é que ele não precisa ser acionado para o acesso, uma vez que fica em exibição direta na interface. A principal desvantagem é que seu controle é sobre todos os elementos da interface, não sendo possível ajustes contextuais. Por exemplo, ao querer ajustar as cores da tela, somente é possível fazer as combinações previstas no painel. Isso se deve ao seu posicionamento, uma vez que não pode conter a quantidade de variáveis de um painel de controle remoto (em função do próprio espaço que ocupa na interface) e não possui a função contextual do painel modal. Em função dessas limitações, em geral, esses painéis contêm as opções de ajustes que consideram as limitações de pessoas com deficiência. Isso torna-o um recurso integrador, uma vez que permite o acesso a esse perfil de usuário. Entretanto, não permite a inclusividade, visto que suas opções não são viáveis por pessoas sem deficiência³⁸.

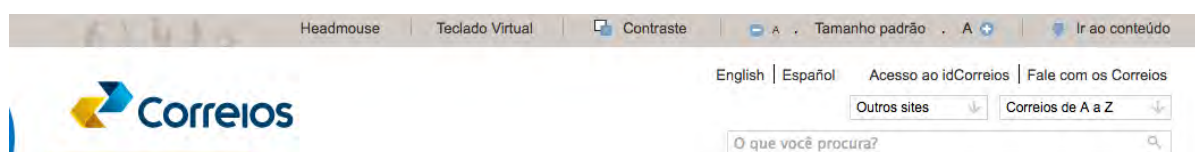


Figura 74 - Painele de acessibilidade justaposta da página dos Correios
Fonte: www.correios.com.br

³⁸ É certo que pessoas sem deficiência podem optar por aumentar a fonte ou mudar a combinação de cores, por exemplo, mas é muito improvável que o façam para ajustes de conforto, uma vez que são geralmente soluções orientadas.



Figura 75 - Painel justaposto de acessibilidade expansível do site da Unesp
Fonte: <http://edutec.unesp.br/>

O painel de interação direta permite a ativação dos controles de variáveis diretamente sobre o objeto selecionado. Assim como o painel modal, permite uma edição contextual, o que é uma vantagem sobre o modelo justaposto, mas a diferença é que não se ativa uma outra janela, mas o controle aparece diretamente sobre o objeto. Seu uso é comum em ferramentas de conteúdo editável com muitas variáveis para ficarem em um painel remoto e exigem maior velocidade na edição, como no editor de texto usado para escrever este trabalho (figura 76). Para o sistema de customização do e-book, foi escolhido esse modelo de painel visto que, na perspectiva do Design Universal, ele oferece uma maior opção de combinações entre as variáveis, o que não somente permite uma adequação funcional para pessoas com deficiência, como ajustes estéticos para pessoas sem deficiência, caracterizando maior fator de inclusividade.

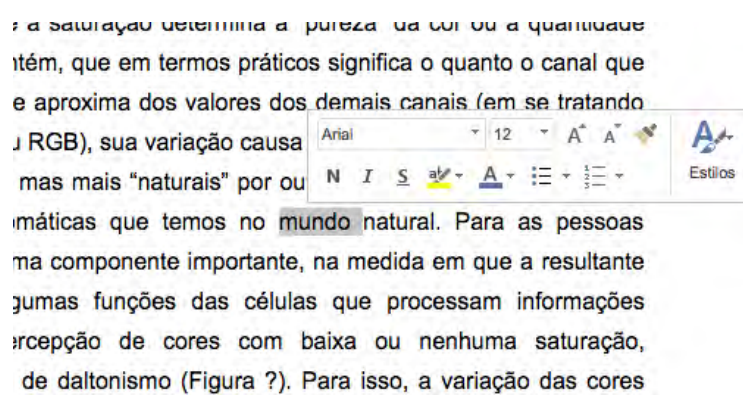


Figura 76 - Painel de interação direta sobre texto selecionado.
Fonte: Word Online

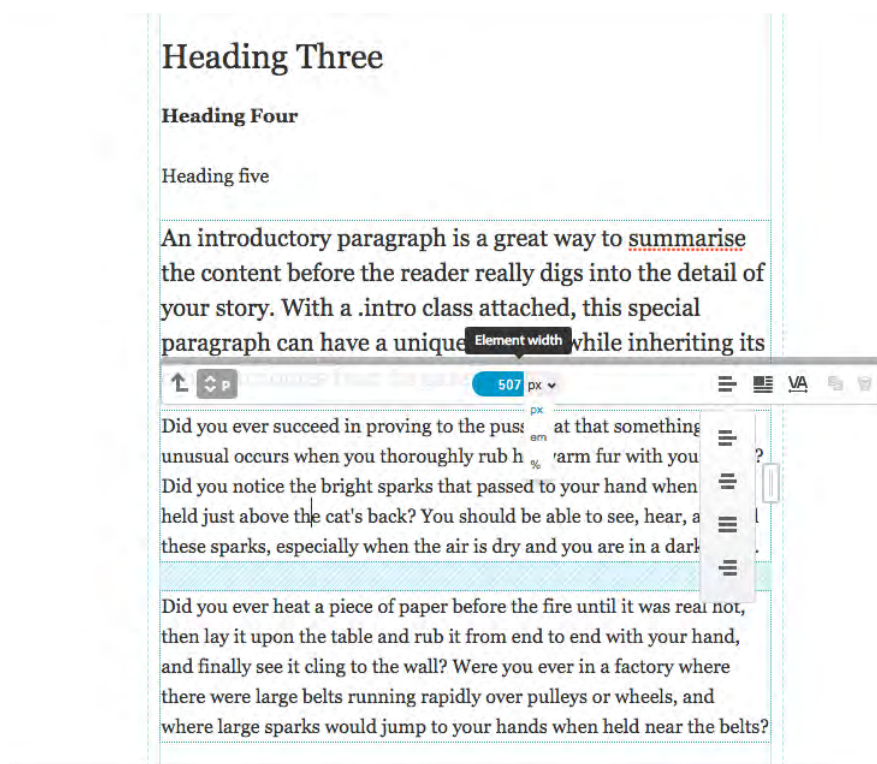


Figura 77 - Paine de interação direta sobre caixa de texto
Fonte: www.typecast.com

b. Poucos níveis de interação

Para se chegar à função desejada durante a interação com o software, é muitas vezes necessário ultrapassar algumas camadas de telas ou etapas de comandos hierarquizados para alcançar o nível desejado. Quanto maior a quantidade de níveis, mas complicada fica a navegação, uma vez que é preciso maior exercício de memória para se lembrar dos caminhos percorridos. Uma solução mais "rasa" por sua vez pode ampliar significativamente a quantidade de informações expostas no primeiro nível. É importante, portanto, encontrar-se o equilíbrio na organização dessas informações. No que trata do sistema de customização, os níveis aqui discutidos correspondem à distribuição dos controles de customização. Recomendamos que sua hierarquização não ultrapasse três níveis de acionamento, evitando o agrupamento em categorias que possam aprofundar mais sua estrutura.

c. Conteúdo limitado de variações

Relacionado diretamente com o item anterior, trata-se da quantidade de informações disponíveis com as quais o usuário deverá lidar ao manusear o sistema. Por mais que se argumente a favor da customização, o preço a se pagar para uma interface adequada a cada perfil pode ser um exercício cansativo de ajuste dos

componentes da interface, que pode desestimular seu uso. Acreditamos que o fato de ser tratar de um material educacional, cuja relação com o usuário é mais duradoura, na medida do aprofundamento das questões nele levantadas, resulte em uma maior disposição para a preparação de sua leitura. Entretanto não é recomendado ultrapassar um limite de boa vontade do usuário a ponto de fazê-lo com que use o material sem realizar os ajustes necessários. Disso resulta uma lista menos extensa de requisitos de conteúdos, como já demonstrado.

d. Acesso total via teclado

Todas as funcionalidades do sistema de customização devem ser acessíveis via teclado, tendo em vista a limitação visual de alguns usuários. Isso, deixa bastante caracterizado que o produto é desenvolvido para desktop. Certamente que é possível fazer-se adaptações futuras para dispositivos móveis, adequando-se os acionamentos às sua tecnologias (como o 3D *touch* da Apple), entretanto este não será o escopo deste projeto.

e. Acionamento automático de recursos de áudio e controles de som e legenda

É bastante natural observar que a linguagem visual está sempre "acionada" quando se faz o acesso a qualquer interface gráfica, no entanto, as linguagens sonoras precisam ser "ativadas", na maioria dos casos, por se tratar, normalmente, de recursos de acessibilidade. Quando se trata de aplicativos de música ou vídeo, entretanto, o som é ativado naturalmente, por entender-se trata de interesse do usuário. No caso do sistema de customização, os recursos de áudio ligados a função de leitura de tela, deverão estar acionados no momento do acesso, permitindo que usuários que dependam da comunicação sonora possam ser contemplados com a leitura dos conteúdos desde o princípio.

f. Randomização de interface no primeiro acesso

O sistema não apresenta um "padrão" a partir do qual a customização é feita. Como uma cadeira de escritório que é comprada na loja, para seu primeiro uso, é preciso fazer ajustes de altura, encosto, braços de acordo com a estrutura corporal do usuário. Do mesmo modo, o e-book sempre precisará ser ajustado para cada usuário no seu primeiro acesso. Sejam as cores, a tipografia, a posição das colunas,

nada estará "pronta" para o uso, exceto se a primeira apresentação coincidir com os interesses do usuário. Certamente que o sistema memorizará as escolhas em relação ao perfil do usuário determinado em seu login. Assim, para os acessos seguintes, as alterações já realizadas permanecerão inalteradas até que o usuário as modifique novamente.

g. Memorização de acessos anteriores

Não somente ficarão memorizados os ajustes realizados nos acessos anteriores, como o conteúdo também será marcado de modo que o usuário, após a saída do sistema, durante seu retorno possa ser levado diretamente ao último ponto do conteúdo acessado. Por se tratar de um e-book, embora o usuário possa refazer explorações no conteúdo já visto, em geral, seu uso é sequencial, na medida do avanço das discussões ali apresentadas. É bastante conveniente que seja disponibilizado a este os últimos conteúdos lidos de modo que ele não precise buscar novamente desde o começo, inclusive dependendo da memória para tal ação.

h. Desenvolvimento em HTML 5 e JavaScript

A linguagem de desenvolvimento de sistema deverá ser o HTML 5 com o uso de recursos em JavaScript. Essa determinação visa garantir que o sistema seja acionado por meio de navegadores da web, uma vez que seu acesso fica mais universal, não dependente de sistemas operacionais específicos. Assim, para que seja acionado, basta que o usuário tenha o endereço do aplicativo que estará online e acessá-lo via qualquer navegador instalado em seu computador.

i. Disponibilização de versões on e off-line

O primeiro acesso ao e-book, se dá pelo sistema on-line, em seguida o usuário pode fazer o download do mesmo e utilizá-lo off-line, o que traz ao usuário a viabilidade do uso sem que este processo dependa sempre das condições de acesso e de uso de internet.

As customizações devem ser realizadas no modo on-line e posteriormente em outros acessos a memorização da customização já constará em sua estrutura. Uma vez realizadas no modo on-line as mesmas não podem ser alteradas no outro modo.

j. Design Responsivo

A proposta da malha de diagramação do e-book dialoga com o conceito de Design Responsivo em função de sua estrutura inicial se dar por ajustes de configuração adotadas pelo usuário. São utilizados módulos que devem ser ajustados de acordo com a customização realizada, podendo gerar diferentes configurações de layout para cada usuário.

Para atender ao Design Responsivo a estrutura do sistema de customização é dividida em módulos, por meio de linhas e colunas e o conteúdo vai se acomodando de acordo com o tamanho da área de visualização como nos exemplos abaixo (figura 78).

Todos os recipientes na página têm as suas larguras definidas em porcentagem - o que significa que eles estão baseados na janela de visualização em vez do conteúdo fixo em blocos. Um layout líquido irá entrar e sair quando você redimensionar a janela do navegador. (WEAKLEY, 2003).

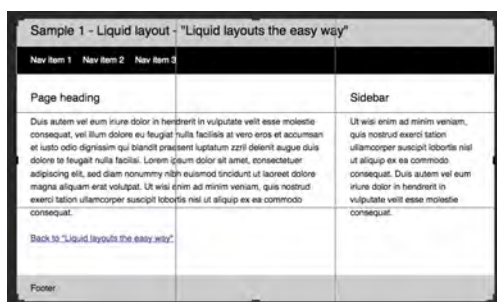
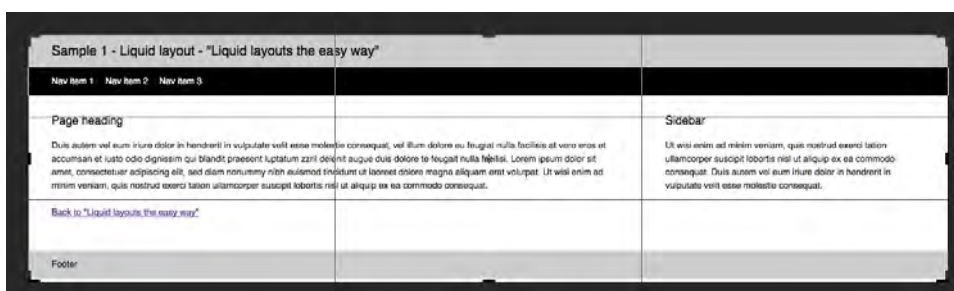


Figura 78 - Exemplos de ajuste do diagrama de acordo com o formato da tela de apresentação.
Fonte: <http://maxdesign.com.au/jobs/example-liquid/sample5.html>

Vale ressaltar uma pequena diferenciação quanto ao conceito de Design Adaptativo, que tem sido muito utilizado nos atuais projetos de interface. A principal diferença está em que o design adaptativo não somente ajusta sua interface à resolução de tela apresentada, mas também usa "adaptações" na estrutura a partir de limites específicos (CAO, 2016). Assim, um menu disposto horizontalmente na tela

do desktop é ajustado para menu "drop down" (desdobrável) quando acessado na tela do celular (figura 79).

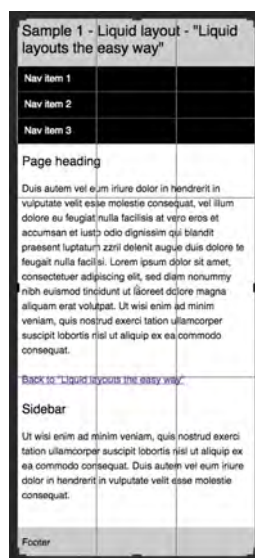


Figura 79 - Tela ajustada para medida de celular
Fonte: <http://maxdesign.com.au/jobs/example-liquid/sample5.html>

Para que haja adaptação, é necessário o desenvolvimento de outras soluções de interface que estejam preparadas para ambas as situações. Tendo em vista a orientação deste projeto de sistema de customização para uso somente em desktops, somente a solução de Design Responsivo faz-se necessária.

3.3.3. Estrutura

A próxima etapa no modelo de desenvolvimento apresentado por Garret (2011) é a estrutura. Esta se trata da organização dos elementos determinados anteriormente, resultando na sua disposição ao usuário. Tal etapa é dividida em duas dimensões: o design de interação e a arquitetura de informação. O primeiro corresponde ao modo como o usuário interage com a interface, determinado por seus hábitos e compreensões do sistema. Isso resulta na definição de orientação dos elementos visuais dispostos. O segundo trata da organização das informações visando orientar a estruturação do sistema a partir da hierarquização das mesmas. As duas dimensões se parecem por estabelecer a orientação do usuário para o conteúdo. Entretanto, sua diferença está no seu ponto de referência: enquanto o design de interação parte das experiências do usuário e suas consequentes expectativas, a arquitetura de informação parte da complexidade das informações e suas categorizações para exposição na interface.

Uma das principais bases para o trabalho com o design de interação é a experiência do usuário que pode ser verificada por meio do seu modelo mental de realização de tarefa. Para isso, é preciso conhecer-se o perfil do usuário e mapear seus hábitos e os conceitos que orientam sua navegação. Como já descrito aqui, para o presente projeto, o perfil do usuário é muito abrangente e a experiência do usuário determinante para o projeto resume-se à efetivação do processo de customização do e-book. Assim, o design de interação aponta somente para o acionamento das funções do sistema. Neste sentido, em que a objetividade de uso é muito extrema, acontece, no presente projeto, uma aproximação muito grande entre o design de interação e a arquitetura de informação, até mesmo por conta das especificações funcionais que determinam poucas etapas de navegação.

Sendo assim, optamos por trabalhar somente na perspectiva da arquitetura de informação, considerando que o design de interação coincidirá com esta no que tange à estrutura do sistema. Para a apresentação da arquitetura de informação, faz-se necessário inicialmente um mapeamento das funções que estarão disponíveis ao usuário e em seguida os seus modos de organização (não cabe ainda a discussão de sua apresentação na dimensão visual, que será apresentada nas próximas duas etapas do processo). Esta última é apresentada na forma de um organograma que expõe os elementos em uma hierarquia de modo que se possa determinar posteriormente sua disposição na interface.

As funções disponíveis do sistema, determinados nos requisitos de conteúdo da etapa de escopo são:

- a. Ativar/Desativar Edição**
 - o Ajustar tamanho de fonte
 - o Ajustar tipo de fonte
 - o Ajustar entrelinhas
 - o Ativar RSVP
 - o Ajustar cor da fonte
 - o Ajustar cor do fundo
- b. Ativar/Desativar Sons**
 - o Ajustar pausar/tocar
 - o Ajustar velocidade de leitura
 - o Ajustar idioma
- c. Ativar legendas/libras (vídeos)**

- o Ativar/desativar legendas
- o Ativar/desativar libras
- d. Ativar marcação de trecho lido
 - o Desmarcar/marcar trecho
 - o Voltar ao início/final

Os fluxogramas que representam as estruturas apresentadas acima e as sequências de ações do usuário ficam portanto deste modo:

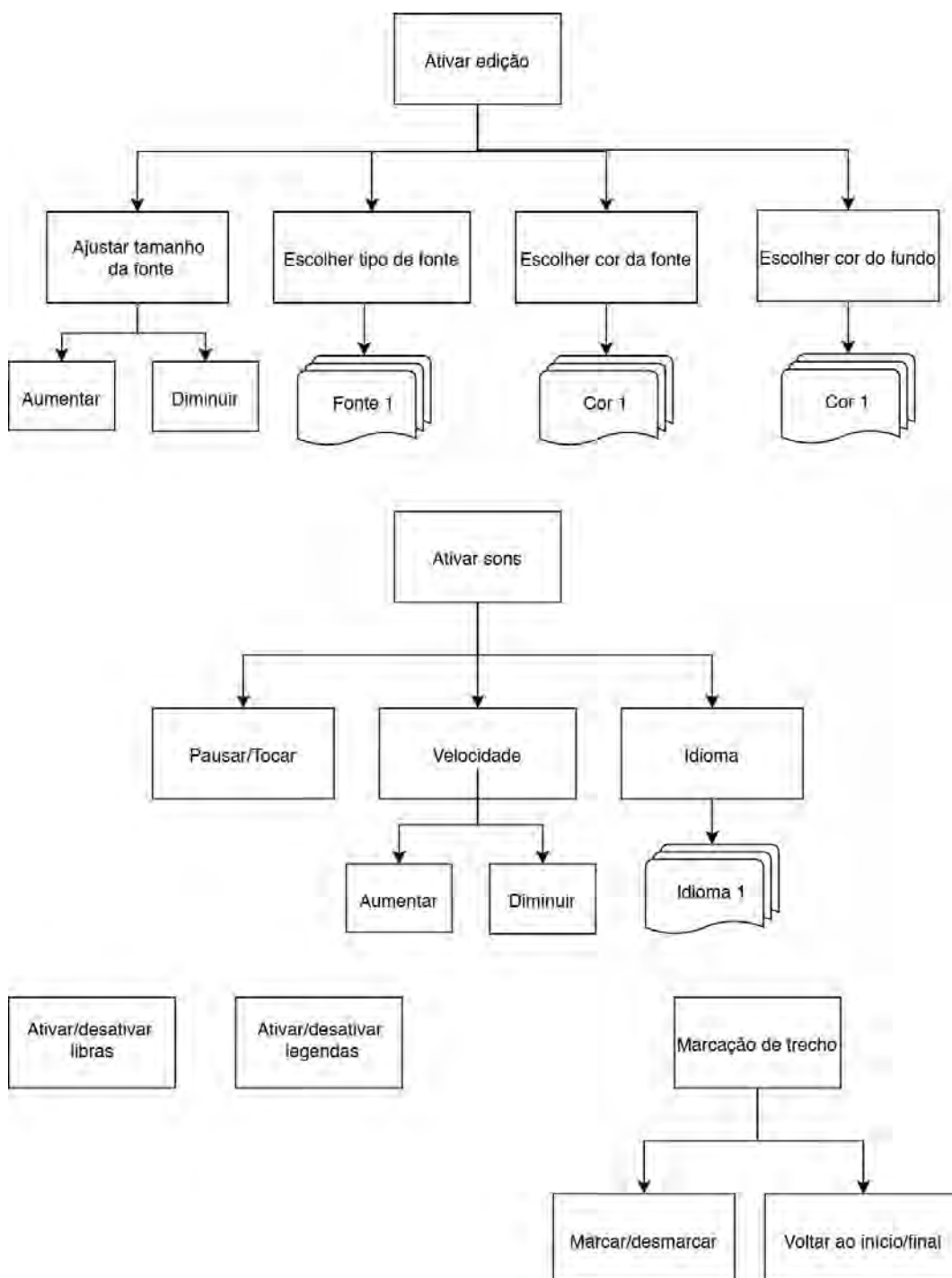


Figura 80 - Arquitetura de Informação

3.3.4. Esqueleto

Nesta etapa, tem início a organização visual da interface gráfica do sistema de customização. Garret (2011) determina três elementos neste plano do projeto: 1. Design de Interface; 2. Design de Navegação; Design de Informação. O primeiro trata de fornecer ao usuário condições para realizar ações: "A interface é o meio pelo qual os usuários de fato entram em contato com a funcionalidade definida nas especificações e estruturadas no design de interação" (GARRET, 2011, p.109. Tradução nossa.). O design de navegação oferece ao usuário condições para ir aos lugares: "O design de navegação é a lente pela qual o usuário pode ver a estrutura e é o meio pelo qual o usuário pode se mover". (GARRET, 2011, p.109. Tradução nossa.). O design de informação relaciona-se a fornecer informações ao usuário: "Esse é o mais amplo dos três elementos deste plano, potencialmente incorporando ou dando os contornos aos aspectos de praticamente tudo o que vimos até aqui no que diz respeito tanto ao lado funcional quanto ao lado informacional".(GARRET, 2011, p.109. Tradução nossa.).

3.3.4.1. Design de interface

O termo "Design de Interface" é muito usado entre os profissionais de Design como uma área de projetos orientados ao desenvolvimento de projetos de interface gráfica, que substitui o que antigamente era conhecido como Web Design. Tal mudança se deu a partir dos avanços tecnológicos que resultaram em soluções em ambientes digitais, nos quais a Web, em seus conceitos iniciais já não atendia totalmente, como nos casos de jogos, aplicativos, redes sociais. Embora possam estar conectados pela Internet, não necessariamente usam os protocolos que fundamentam a WWW que resume o conceito de Teia Conectada Mundialmente. No projeto do sistema de customização, entretanto, utilizamos o termo "design de interface" como um dos elementos que compõem o plano do "Esqueleto" do projeto. Segundo seu autor:

O design de interface é tudo sobre selecionar os elementos de interface corretos para a tarefa que o usuário está tentando realizar e ordená-los na tela de um modo que possa ser imediatamente entendido e facilmente usado. (GARRET, 2011, p.14)

A sua prática está relacionada, portanto, à definição dos elementos com os quais o usuário deverá interagir para a realização das tarefas definidas no escopo e na estrutura do projeto. Tendo em vista partir do reconhecimento do usuário opta-se por elementos que façam parte do repertório comum dos projetos de interface. Tais elementos se apresentam segundo as funcionalidades anteriormente descritas. Vale ressaltar que os exemplos apresentados a seguir ainda não correspondem às soluções estéticas definidas para a interface gráfica, cuja apresentação acontece no plano da "superfície", a ser discutida posteriormente, portanto, as figuras servem apenas para a visualização dos objetos na perspectiva de suas funcionalidades. Todos os comandos podem ser acionados tanto pelo teclado quanto pelo cursor. Para o acionamento do teclado de cada função, será usada a tecla "alt" que deverá alternar entre os elementos interativos. Para as seleções de variáveis, cada objeto terá um acionamento específico descrito a seguir.

a. Ativar/Desativar Edição

- Ajustar tamanho de fonte – Para esta ação será usado um "botão de incremento" para aumentar e outro para diminuir como no exemplo abaixo (figura 81). Como um seletor digital, a variação do tamanho fará pequenos saltos correspondentes às mudanças do corpo da fonte em valores inteiros (9,10,11,12...). A variação pelo teclado será com as teclas "para cima" e "para baixo".



Figura 81- Botão de incremento
Fonte: imagem da autora.

- Ajustar tipo de fonte – Para esta ação será usada um botão tipo "lista dropdown" apresentando as opções de fonte (figura 83). Para alternar entre as opções serão usadas as teclas "para cima" e "para baixo" do teclado.
- Ajustar entrelinhas - Para esta ação será usado um "botão de incremento" para aumentar e outro para diminuir. A variação do espaçamento fará pequenos saltos correspondentes a três espaços possíveis (apertado, médio, afastado). A variação pelo teclado será com as teclas "para cima" e "para baixo".

- Ativar RSVP - Para esta ação será usado um "botão de alternâncias" (figura 82). Para alternar entre as instâncias será usada a tecla "barra de espaço".
- Ajustar cor da fonte – Para esta ação será usada um botão tipo "lista dropdown" apresentando as opções de cores. Para alternar entre as opções serão usadas as teclas "para cima" e "para baixo" do teclado.
- Ajustar cor do fundo – Para esta ação será usada um botão tipo "lista dropdown" apresentando as opções de cores. Para alternar entre as opções serão usadas as teclas "para cima" e "para baixo" do teclado.



Figura 82 - Exemplo de botão de alternâncias. Um único botão com dois estados possíveis: ligado ou desligado.

Fonte: imagem da autora.

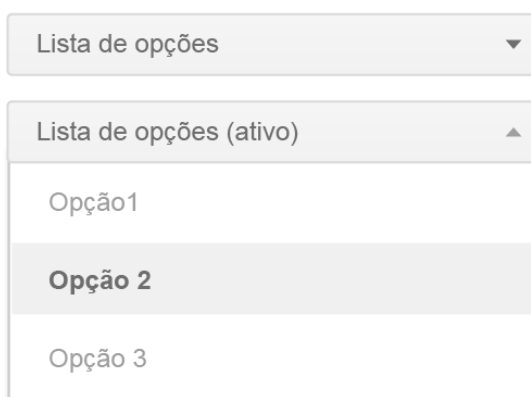


Figura 83 - Exemplo de botão tipo lista de opções

Fonte: imagem da autora.

b. Ativar/Desativar Sons

- Ajustar pausar/tocar - Para esta ação será usado um "botão de alternâncias" para tocar e pausar em instâncias distintas. O acionamento se dará pelo uso da barra de espaços.
- Ajustar velocidade de leitura – Para esta ação será usado um "botão de incremento" para aumentar e outro para diminuir a velocidade. A variação pelo teclado será com as teclas "para cima" e "para baixo".

- Ajustar idioma – Para esta ação será usada um botão tipo "lista drop-down" apresentando as opções de idiomas. Para alternar entre as opções serão usadas as teclas "para cima" e "para baixo" do teclado.

c. Ativar legendas/libras (vídeos)

- Ativar/desativar legendas – Para esta ação será usado um "botão de alternâncias" para ativar e desativar as legendas em instâncias distintas. O acionamento se dará pelo uso da barra de espaços.
- Ativar/desativar libras – Para esta ação será usado um "botão de alternâncias" para ativar e desativar os quadros de libras em instâncias distintas. O acionamento se dará pelo uso da barra de espaços.

d. Ativar marcação de trecho lido

- Voltar ao início/final - Para esta ação será usado um "botão de alternâncias" para ir ao início da página ou para o último ponto lido em instâncias distintas. O acionamento se dará pelo uso da barra de espaços.

e. Selecionar modo de edição

- Ativar edição - Para esta ação será usado um "botão de alternâncias" para ativar e desativar a função de edição dos módulos da página. O acionamento se dará pelo uso da barra de espaços.
- Marcar editáveis - os módulos editáveis deverão ser evidentes por meio de um "quadro ativo" que contorna cada um (figura 84).

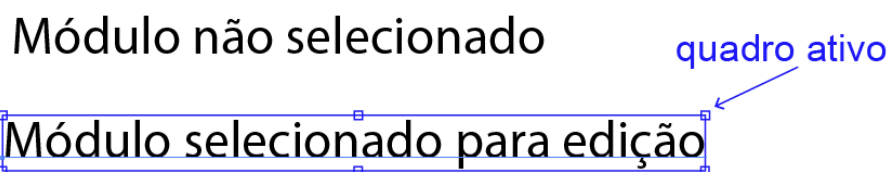


Figura 84 - Exemplo de quadro ativo para edição de módulo
Fonte: imagem da autora

3.3.4.2. Design de navegação

Trata-se do estudo para o desenvolvimento dos elementos navegacionais do sistema para definição dos componentes que viabilizam a localização do usuário no espaço da interface. No caso do presente sistema de customização, por se tratar mais de um recurso de interface do que de um produto de conteúdo propriamente

dito (como seria o e-book, por exemplo), não há uma demanda muito extensa por um sistema de navegação muito complexo. Até mesmo porque, como definido na etapa da estrutura, a proposta é que a navegação do sistema seja bastante simples, em função das questões conceituais do projeto.

A apresentação dos elementos pode ser definida por meio de *wireframes*, que funcionam como uma apresentação gráfica do esqueleto da interface. Sem uma apresentação comprometida com soluções estéticas, eles ajudam a verificar os melhores posicionamento dos elementos de design de interface definidos acima, tendo em vista sua melhor localização para que o usuário possa encontrá-los e usá-los adequadamente.

A apresentação dos *wireframes* segue a categorização das funções definidas na estrutura e as suas sequências de ações conforme descritas na arquitetura de informação.

a. Grid Modular no e-book

Ainda que o projeto esteja centrado no desenvolvimento de uma solução de customização para objetos variados, é importante que os mesmos sigam alguns padrões de modo que o sistema possa se adequar a estes. Quanto à estruturação do conteúdo, é importante que seja feita uma diagramação sobre uma grid modular (figura 85), de modo que as janelas editáveis possam se relacionar com os módulos especificamente de modo que, em uma situação de responsividade da interface, não se perca a estrutura mínima e não aconteça sobreposições de conteúdos em função das customizações.

A estrutura do e-book (figura 86) sobre o qual o sistema de customização será desenvolvido contém uma área de navegação global, onde fica o logotipo do livro e onde ficam os botões de ajuste de texto e ajuste do leitor. Abaixo, ainda nesta área, fica um menu, em posição horizontal, sempre expandida, com as partes do módulo acessado (apresentação, capítulos, atividades e donwloads). Na área seguinte, de navegação contextual, ficam os módulos onde entram os textos e imagens de conteúdo de cada parte do livro.

Os conteúdos são divididos em "texto principal" e "texto auxiliar" (figura 87). O texto principal é o conteúdo central de cada parte do livro, enquanto os textos auxiliares são conteúdos de reforço, observações, curiosidades ou encaminhamentos para as atividades. Como se trata de uma estrutura modular, a posição desses textos não precisa ser fixa, podendo variar tanto de posição quanto de tamanho de acordo



Figura 87 - Estruturação da interface do e-book
Fonte: imagem da autora

b. Acionamento dos quadros editáveis

Ao se clicar o botão de "ajuste de texto", aciona-se um quadro em torno das áreas editáveis (figura 88). O acesso a cada quadro editável se dará na sequência dos módulos em uma ordem que segue da esquerda para a direita e de cima para baixo (figura 89). Assim, ao acionar a tecla "alternate" (ALT) mais a tecla "tabulador" (TAB) para fazer a seleção do quadro desejado, sua alternância se dará sempre na mesma sequência. A tecla "control" (CTRL) somada à tecla "alternate" (ALT) faz o caminho inverso, seguindo a sequência da direita para a esquerda, de baixo para cima.

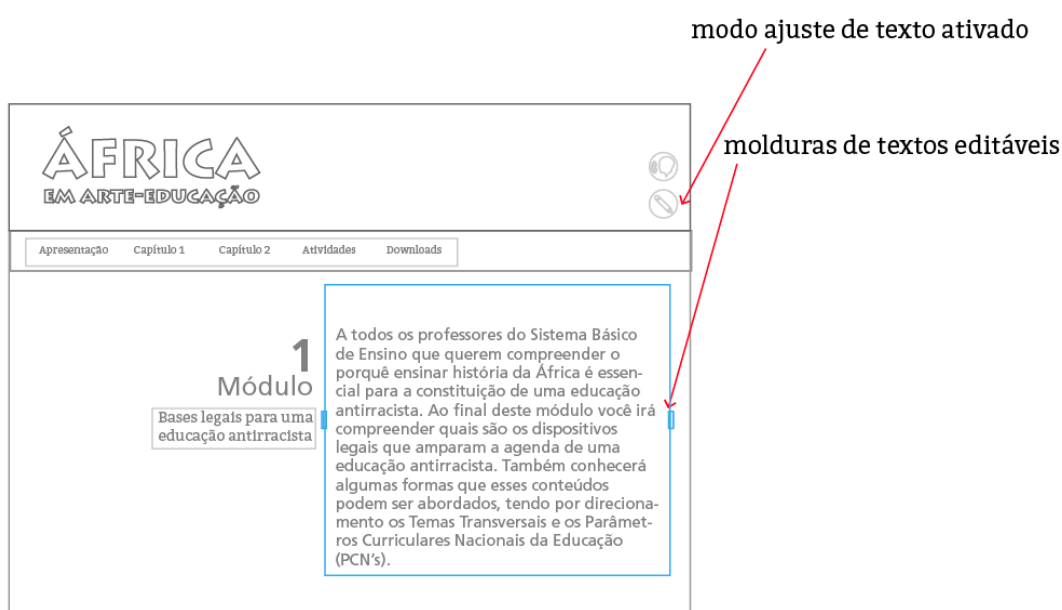


Figura 88 - Exemplo de quadro ativado
Fonte: imagem da autora

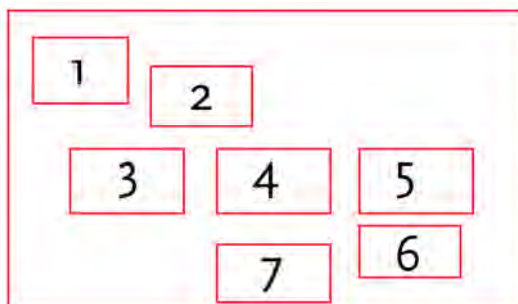


Figura 89 - Exemplo de sequência de acionamento do quadro de edição pelo teclado
Fonte: imagem da autora.

c. Acionamento dos controles de edição de texto

Uma vez que a caixa desejada é selecionada (com o cursor ou com a tecla "enter"), ativa-se um menu de edição de texto (figura 90) com as funções de edição já determinadas (tamanho de fonte, tipo de fonte, entrelinha, RSVP, cor da fonte, cor do fundo). O menu ficará disposto sempre no canto inferior direito (figura 91) do quadro em uma medida de 212 x 51 px (seu tamanho não deverá ser ajustado durante a responsividade do layout para manter a legibilidade mínima).



controle de editáveis

Figura 90 - Menu para controle de áreas editáveis
Fonte: imagem da autora.

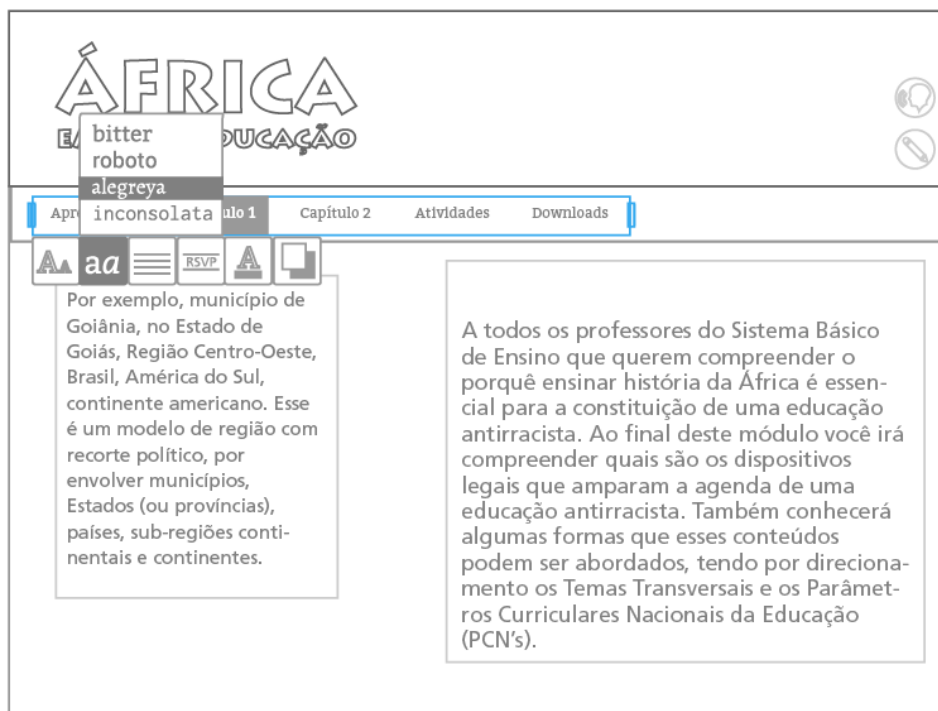


Figura 91 - Outra posição para menu de controle de áreas editáveis
Fonte: imagem da autora.

d. Controles de edição

Os controles de edição terão comportamentos distintos de acordo com suas funções. Ao serem acionados os botões para cada função, o menu se desdobrará para cima, oferecendo a instância de cada uma para seleção via tecla "alt" e acionamento via tecla "enter" (ou cursor em ambos os casos), conforme mostrado nas figuras abaixo:

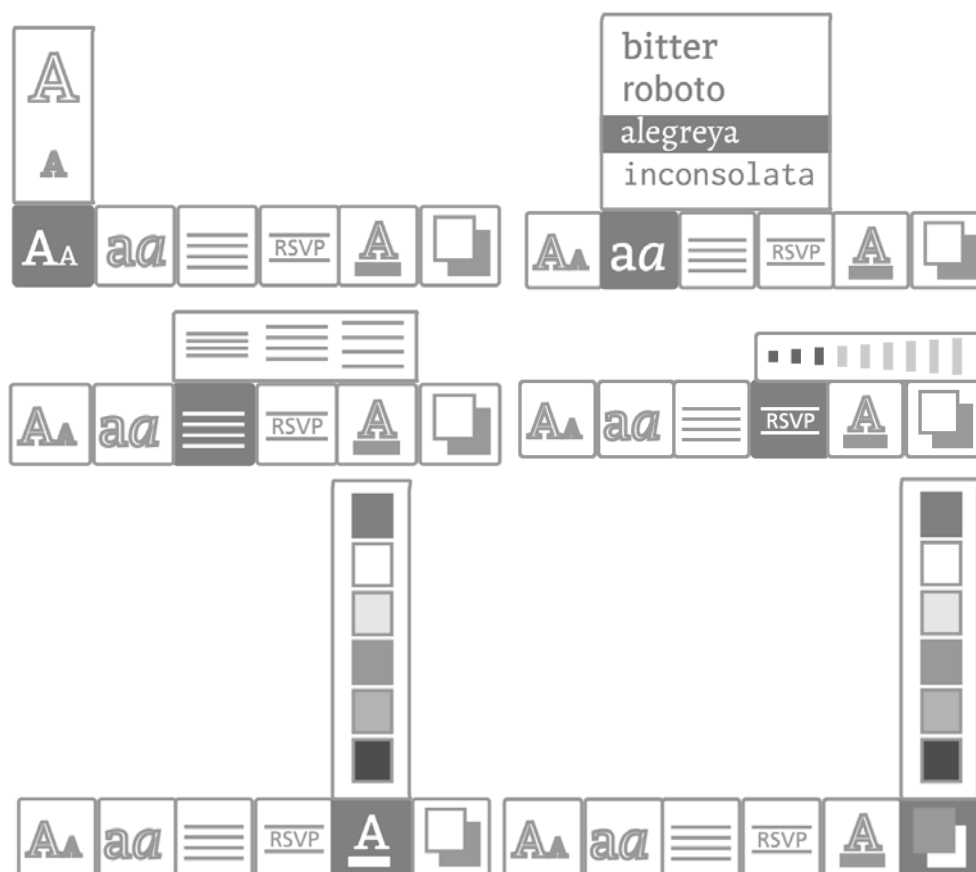


Figura 92 - Da esquerda para a direita, de cima para baixo: menus para ajustes de: tamanho de fonte, tipo de fonte, entrelinha, RSVP, cor da fonte e cor do fundo respectivamente.
Fonte: imagem da autora.

e. Acionamento dos controles de leitura de texto

O botão para controle de leitura de texto fica logo abaixo do menu de editáveis. Seu acionamento é similar, entretanto a resposta não é similar, uma vez que sua função é de controle do mecanismo de leitura dos textos. Sempre que iniciar pela primeira vez a navegação pelo e-book, o sistema mantém ativado o recurso de leitura. O controle se inicia, portanto, para a opção de pausar a leitura, controlar sua velocidade e o idioma, respectivamente. Durante a leitura, o sistema marca a palavra lida sincronicamente, exceto quando no modo de leitura RSVP que já terá a palavra em destaque.

No acesso seguinte, o sistema manterá os controles selecionados anteriormente pelo usuário. Os controles de acionamento aparecem conforme a imagem a seguir:

modo de ajuste de leitor ativado



Figura 93 - Modo de ajuste de leitura de texto ativado

Fonte: imagem da autora.

f. Controles de leitura de texto

Os controles de leitura terão comportamentos distintos de acordo com suas funções. Ao serem acionados os botões para cada função, o menu se desdobrará para lado esquerdo, oferecendo a instância de cada uma para seleção via tecla "alt" e acionamento via tecla "enter" (ou cursor em ambos os casos), conforme mostrado nas figuras abaixo:



Figura 94 - Da esquerda para a direita: controles de tocar/pausar; velocidade de leitura e seleção de idioma, respectivamente.

Fonte: imagem da autora.

g. Acionamento de legendas/libras

Na barra de controle de vídeo, virão os botões com as opções de ativação de legendas e quadro de libras.



Figura 95 - Controle de vídeo com acionamento de legendas
Fonte: imagem da autora.



Figura 96 - Controle de vídeo com acionamento de janela de libras.
Fonte: imagem da autora.

h. Acionamento de marcação de trecho lido

A marcação de último trecho lido será feita com um ícone que representa uma fita de marcação de página. O ícone apresenta duas instâncias, sendo uma para ir ao último trecho lido e a outra para voltar ao começo do capítulo.



Figura 97 - Marcação de último trecho lido
Fonte: imagem da autora.

3.3.4.3. Design de informação

O design de informação no contexto da metodologia de Garret (2011) refere-se aos elementos que oferecem a informação para o usuário sobre o seu atual estado de navegação. Corresponde também às etiquetas que informam as diversas funcionalidades.

Para a determinação de estado de navegação, os botões, quando acionados terão uma inversão na sua composição cromática (figura 98), de modo que o usuário saiba em qual o capítulo está ou qual a função está ativada no sistema de customização. Há ainda uma terceira instância que é para quando o botão está selecionado mas ainda não ativado (com o cursor sobre o botão ou seleção pelas teclas alt+tab), neste caso a figura fica com um contorno mais evidente indicando estar pronto para ativação.

O uso de *breadcrumb trail* (marcação de trajeto) não se faz necessário uma vez que o próprio acionamento do menu indica a posição atual do usuário e o mesmo pode saltar do ponto inicial para o último trecho lido por meio da marcação de página.



Figura 98 - Indicação dos estados do botão: não selecionado, selecionado e ativado respectivamente.
Fonte: imagem da autora.

Para indicação das funcionalidades dos botões, além do próprio desenho dos ícones, serão apresentadas *tooltips* (etiquetas suspensas) que indicam a função dos botões quando este é selecionado tanto via teclado quanto pelo cursor (figura 99). O leitor de texto também fará a leitura do botão quando selecionado.

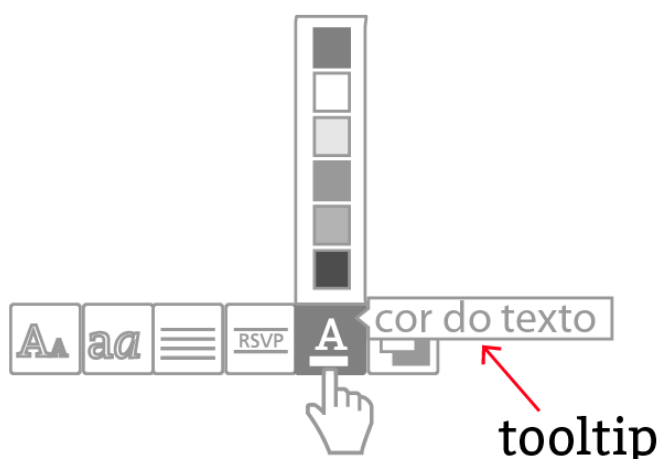


Figura 99 - Tooltip com informação sobre o botão
Fonte: imagem da autora.

Para as imagens, a função "alt" que permite a leitura de texto pelo recurso de voz também permite o ativamento de *tooltips* que informam sobre o conteúdo da imagem (figura 100). Esse recurso não somente viabiliza a informação para pessoas surdas como também ficam visíveis quando do não carregamento das imagens pelo sistema.



Figura 100 - *Tooltip* com informação sobre o botão
Fonte: imagem da autora

3.3.5. Superfície

O plano da superfície refere-se ao que Garret chama de "design sensorial", uma vez que está relacionado às questões estéticas que alcançam os sentidos. A sua constituição se dá pela definição de cores, formas, sons, movimentos e outros elementos que compõem a interface. Embora reconheçamos que a interação do corpo seja fundamental para uma condição mais rica de experiência para todos os tipos de usuário, por se tratar de um sistema para desktop, não é possível oferecer soluções que atinjam os sentidos háptico, olfativo e gustativo. Neste sentido, a prioridade será uma tentativa de melhores soluções visuais e sonoras, que são viáveis pelo sistema.

a. Soluções visuais

Na dimensão das soluções visuais, as principais características observadas foram as cores, as formas e a tipografia dos elementos que compõem o sistema de customização.

Quanto às cores, buscou-se o máximo de neutralidade, uma vez que se trata de um sistema que atua sobre um projeto anteriormente desenvolvido por um designer e que não deve interferir sobre este de modo que não se confunda com o objeto a ser customizado. Neste sentido optou-se por variações de cinza nas diversas con-

dições de estados do sistema. Para os estados ativados e contornos utiliza-se um cinza a 80% (R88; G88; B88). Os contornos usam cinza a 50% (R148; G148; B148).



Figura 101 - Cores de preenchimento e contorno dos botões
Fonte: imagem da autora

O desenho dos ícones buscou manter padrões que pudessem ser reconhecidos pelos usuários que já possuem familiaridades com as ações encontradas em outros sistemas. Foi trabalhado um contorno simples, sem nenhum reforço de identidade visual que pudesse competir com os elementos do e-book.



Figura 102 - Quadro de ícones
Fonte: imagem da autora

Os quadros editáveis possuem duas instâncias (figura 103). Uma primeira indicando quando estão ativas para edição e a segunda quando estão selecionadas

para a edição. Para a primeira instância, o quadro surge como uma moldura cinza (50%) e na segunda instância surge como uma moldura ciano (R0; G255; B255).



Figura 103 - Instância de quadros editáveis
Fonte: imagem da autora

Para as soluções tipográficas usadas nas tooltips optou-se por uma fonte linear humanista (figura 104), que apresente uma certa neutralidade e diferenciação em relação às opções de fontes apresentadas pelo sistema. Neste caso, optou-se pela Myriad, desenvolvida pela Adobe Systems.



Figura 104 - Tipografia usada nas tooltips
Fonte: imagem da autora

b. Soluções sonoras

Para as soluções sonoras, o que se observa principalmente são a voz do leitor de texto e os efeitos sonoros dos botões. Para a voz do leitor, opta-se por uma versão feminina, em função da facilidade de reconhecimento e maior afetividade envolvida (MURRAY, ARNOTT, 1993).

Um fator importante é o reconhecimento do idioma, uma vez que a leitura pode ser afetada se um texto não for lido pela voz com o idioma correspondente. Neste sentido, optou-se por oferecer ao usuário a opção pela escolha do idioma em função do texto oferecido.

Outro fator observado é a velocidade da leitura, que é medida em palavras por segundo (WPM, em inglês). Segundo a equipe do Centro para Pessoas com Deficiências da universidade de Utah (WEBAIM, 2014), um usuário experiente é capaz de compreender um texto lido a 300 WPM, enquanto um usuário novato prefere um texto a 180 WPM. Por isso, optou-se por oferecer uma variação de velocidade que vai de 100 a 400 WPM.

Quanto aos efeitos sonoros, é necessário o uso de efeitos para duas instâncias distintas: a selecionada e a ativada. Para um botão selecionado usou-se o efeito "Horn Honk" gravado por soundsnap (atribuição 3.0, Creative Commons). Os cliques sobre os botões usarão o efeito "tick sound", produzido por Deep Frozen Apps e disponível para uso gratuito (atribuição 3.0, Creative Commons) na biblioteca de efeitos sonoros "Sound Bible". Seu som é delicado e ao mesmo tempo objetivo. A importância do efeito de som é para que o usuário tenha um retorno de sua ação quando não é possível visualizar o retorno pelas alterações visuais dos botões.

3.4. Aplicações

Como se trata de um sistema para customização de e-books educacionais, não existe uma solução visual final do sistema, uma vez que ele será adaptado a cada objeto sobre o qual se inserir. No entanto, a título de verificação de sua implementação, apresentamos algumas opções possíveis de customização, observando-se as variáveis disponíveis pelo sistema.



Figura 105 - Opção de tela customizada
Fonte: imagem da autora



Figura 106 - Opção de tela com edição de cores de texto e fundos
Fonte: imagem da autora



Figura 107 - Opção de tela com texto em modo RSVP
Fonte: imagem da autora



Figura 108 - Opção de tela com janela de libras
Fonte: imagem da autora

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa demonstrou os possíveis diálogos entre os estudos de acessibilidade e os princípios do Design Universal nos diversos lugares de encontros e desencontros. Tanto as normas e legislações que buscam caminhos para soluções acessíveis quanto os princípios que acreditam em soluções universais têm, a seus modos, apresentado um papel relevante na construção de uma cultura de inclusão na sociedade. Desde as primeiras implementações de regulamentações que visavam assegurar as condições de acessibilidade na sociedade, o objetivo dos que as propuseram foi o de assegurar os direitos das pessoas com deficiência, e neste sentido, mesmo entendendo que ainda há muito o que ser feito, pode se afirmar que muitas conquistas foram alcançadas.

Os dados a respeito da representatividade das pessoas com deficiência hoje no Brasil verificados pelo senso do IBGE/2010 (SDH/PR; SNPD, 2012), mostram a necessidade das políticas públicas e sociais para as pessoas com deficiência, como já discutido anteriormente.

Deixando para trás um olhar excludente ou segregatório, caminhamos para um momento em que integrar os indivíduos na sociedade já não é mais suficiente, pois isso ainda traria características de distinção e de diferenciação. O olhar contemporâneo deve ser em direção a uma perspectiva de inclusão, onde todas as pessoas possam fazer parte do mesmo espaço, de forma autônoma, distinta e de acordo com os seus interesses e necessidades.

A análise das orientações legais e normativas sobre a acessibilidade no atual contexto das mídias interativas mostrou que, em função do tipo de direcionamento que fazem a partir de suas diretrizes, enquanto solução acessível, que ainda mantém-se como orientações "integradoras". Apesar de não serem excludentes, oferecem ao usuário com deficiência espaços delimitados nas interfaces gráficas, como quando os sites apresentam as barras de acessibilidade, para ajustes dos elementos visuais da interface. A barra é indicada para o grupo específico das pessoas com deficiência.

Diretrizes como as propostas pelo e-MAG, ainda que caracterizadas como "integradoras" nessa perspectiva, possuem seu mérito de fornecer caminhos para uma valorização dos direitos da pessoa com deficiência. No entanto, como verificado, apesar de ser uma obrigação para ambientes digitais públicos, sua ausência é evidente em lugares onde deveria ser presença indiscutível, como em portais universi-

tários. Sua inobservância, como visto no portal da Universidade de Brasília, resulta em um ambiente não somente segregador, mas de fato excludente, visto que não apresenta requisitos importantes para que a pessoa com deficiência esteja plenamente inserida. Por outro lado, um ambiente orientado a um grupo específico de pessoas com deficiência, como o site do Instituto Benjamin Constant, mostra o quanto ainda há negligência no trato desse perfil de usuário em seus materiais digitais, seja por desconhecimento dos padrões, ou pela mera indisposição em adotá-los.

Apesar desse cenário inóspito, as análises permitiram verificar o quanto os padrões de acessibilidade, sejam os dispostos no e-MAG ou pela WCAG, ainda estão aquém do pensamento do Design Universal, na medida em que, quando adotadas, em raros momentos não deixam de ser soluções "integradoras" e não "inclusivas". Por um momento, fazem parecer que o Design Universal não passa de uma utopia, um conjunto inacessível de princípios que jamais serão atingidos nos ambientes digitais.

Entretanto, ao adotar-se uma perspectiva derivada da compreensão de que as tecnologias pós-massivas possuem potenciais que vão muito além dos explorados por essas normas, foi possível insistir em adotar os Princípios do Design Universal como norteadores de uma proposta mais rica, que oferece condições de igualdade entre os diversos tipos de usuários.

A partir da verificação dos perfis de usuários e das potencialidades das soluções tecnológicas, pôde-se constatar que as constantes evoluções destas ampliam constantemente o repertório de possibilidades que viabilizam projetos para uma verdadeira inclusão daqueles. Sob essa constatação, desenvolveu-se uma solução de projeto de interface que pretende atender o maior número de pessoas em seus distintos perfis, não somente em um viés de integração, mas o mais inclusiva possível. Tal solução partiu do conceito de customização, característico das interfaces computacionais desde a percepção de suas potencialidades interativas, para o desenvolvimento de um sistema que torne possível para os usuários a manipulação dos elementos constituintes da interface de modo que atendam a seus interesses e necessidades específicas.

Diferente das soluções existentes que visam oferecer soluções de acessibilidade a pessoas com deficiência, o sistema de customização permite que um objeto, no caso estudado um e-book educacional, possa ser ajustado na medida desejada, independente de tal medida ser definida ou não por algum tipo de deficiência. To-

mando o princípio de que deficiência é um conceito social, a interface não apresenta um "padrão" inicial (que antigamente seria reconhecido como "normal"), mas se apresenta aberto à configuração do usuário, tornando-o deficiente se não ajustado adequadamente ao seu perfil.

As configurações adotadas para o desenvolvimento do sistema de customização se orientaram pela abertura de possibilidades que pudessem contemplar os mais variados perfis de usuários, com ou sem deficiência, limitados apenas pelas características do produto e não mais pelas condições de uso que antes limitavam seu acesso.

Certamente que o projeto, para sua implementação plena, pede um trabalho colaborativo entre o desenvolvedor, o designer do produto digital e dos conteudistas do material. Do designer, na medida em que alguns fatores não podem ser pré-determinados pelo sistema, como o repertório tipográfico oferecido ou a paleta de cores apresentadas ao usuário. Do conteudista, pede-se as descrições das imagens, estruturação mais fragmentada dos textos, preparação das legendas dos vídeos e produção da tradução em Libras. Algumas soluções tecnológicas, como a ferramenta Rybená, pretendem oferecer saídas para alguns desses recursos sem a necessidade de pré-produção dos autores, entretanto, ainda faltam estudos que comprovem sua real eficácia para os usuários, assim como melhoramentos no seu acionamento de modo que se integrem melhor com os demais elementos da interface, evitando seu caráter "integrador". Por outro lado, na perspectiva da pós-massividade, seria possível propor uma solução para a descrição de imagens que fizesse uso das próprias participações dos usuários, de modo que, por meio de ferramentas colaborativas, estes pudessem compor os textos que descrevem imagens e vídeos. Entretanto, essa ainda não foi uma solução apresentada por conta das incontáveis variáveis que acrescentariam ao projeto.

As constantes inovações tecnológicas oferecem a cada dia ferramentas que viabilizam condições de maior inclusão das pessoas com deficiência. Não há dúvidas que o projeto desenvolvido para customização de interfaces ainda oferece muitos desdobramentos no caminho para soluções mais universais. A abstenção em buscarmos aqui soluções para dispositivos móveis e vestíveis, mostra o quando ainda há horizontes a serem explorados. O cenário de tecnologias a serem desenvolvidas no contexto da Internet das Coisas, por sua vez, praticamente torna invisíveis os limites para onde podemos caminhar com projetos que viabilizem a total inclusão

das pessoas com deficiência. Se, em algum momento, o conceito de Design Universal foi considerado utópico, cada vez mais nota-se que os trajetos para sua implementação podem não somente torná-lo atual como podemos um dia ultrapassar suas expectativas.

Uma vez tomado o objetivo geral do trabalho como referência para uma leitura panorâmica do trabalho realizado, no que tange ao desenvolvimento de um sistema de interface acessível e customizável, que ultrapasse as orientações do e-MAG e alcance preceitos do Design Universal, entendemos ter atingido as expectativas.

Quanto ao sistema de interface, o desenvolvimento do projeto mostrou-se acessível não somente nos quesitos apresentados pelo e-MAG, quanto pelos Princípios do Design Universal, por meio de seus parâmetros customizáveis, sendo portanto uma proposta que se coloca como uma solução inclusiva para interfaces de e-books educacionais.

A simulação da aplicação do sistema utilizado no e-book “África em Arte e Educação” pode ser visualizada no link: <https://youtu.be/eU40HkLC0Lk>.

REFERÊNCIAS

- ALBERS, J. **A interação da cor**. São Paulo: Martins Fontes, 2009.
- ANNETT, M. A Classification of hand preference by association analysis. **British Journal of Psychology**, v.61, n.3, Chichester, Blackwell Publishing, ago. 1970, p. 303-321.
- ÁVILA, K. Estatuto da Pessoa com Deficiência em Debate. **Jornal UFG**, ano 10, n. 77, abr. 2016, p. 6.
- BANDEIRA, A. P. N. S. De Monstros a Ciborgues: A Representação da Pessoa com Deficiência na Cultura Visual. In: **Anais do International Workshop on Assistive Technology**, 2015, Vitória. International Workshop on Assistive Technology, 2015. p. 259-262.
- BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre: Assistiva - tecnologia e educação, 2013. Disponível em: http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em 20 abr. 2016.
- BILTON, N. An E-Book Fan, Missing the Smell of Paper and Glue. **The New York Times**. New York, 18 Jun 2012.
- BONSIEPE, G. A.. A method of quantifying order in typographic design. **Journal of Typographic Research**, n. 2, 1968. p. 203-220.
- BONETT, Monica. Personalization of Web Services: Opportunities and Challenges. In: **ARIADNE**, n. 28, 22 Jun. 2001. Disponível em: <http://www.ariadne.ac.uk/issue28/personalization>. Acesso em: 10 mai. 2016.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Constituição. Brasília, DF, 5 Out 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm> Acesso em 26 mai. 2016.
- BRASIL. **Lei nº 10.048**, de 08 de novembro de 2000. Leis. Brasília, DF, 08 Nov 2000a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10048.htm> Acesso em 26 mai. 2016.
- BRASIL. **Lei nº 10.098**, de 19 de dezembro de 2000. Leis. Brasília, DF, 19 Dez 2000b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10098.htm> Acesso em 26 mai. 2016.
- BRASIL. **Decreto nº 5.296**, de 02 de dezembro 2004. Decretos. Brasília, DF, 02 Dez. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm#art4iii> Acesso em 26 mai. 2016.

- BRASIL. **Lei nº 12.527**, de 18 de novembro de 2011. Leis. Brasília, DF, 18 Nov. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2011/lei/l12527.htm> Acesso em 26 mai. 2016.
- BRASIL. **eMAG: Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico** / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Brasília: MP, SLTI, 2014.
- BRASIL. **Lei nº 13.146**, de 06 de julho de 2015. Leis Ordinárias de 2015. Brasília, DF, 06 jul. 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm> Acesso em 26 mai 2016.
- CALDWELL, B.; COOPER, M.; REID, L.; VANDERHEIDEN, G. (Orgs). **Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0**. Wisconsin: W3C, 2008. Disponível em: <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-PT/> Acesso em 20 mai. 2016.
- CANGUILHEM, G. **O normal e o patológico**. Rio de Janeiro: Forense, 2002.
- CENTRO DE DESIGN UNIVERSAL. **Os Princípios do Design Universal**: versão 2.0. Raleigh, NC: North Carolina State University, 1997.
- CENTRO Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva. CNRTA/CTI Renato Archer deposita três patentes em Tecnologia Assistiva em 2013. **Últimas Notícias CNRTA**. Campinas, 2014. Disponível em: <http://www.cti.gov.br/cnrta/cnrta-noticias/274-cnrta-cti-renato-archer-deposita-tres-patentes-em-tecnologia-assistiva-em-2013>. Acesso em: 20 abr 2016.
- CHISHOLM, W; MAY, M. **Universal Design for Web Applications**. Massachusetts: O'Reilly, 2008.
- COMBER, T.; MALTBY, J. Investigating layout complexity. In **Proc. Graphics Interface '88**, 1996. p.192-197
- COMO tudo começou. Nossa história. **Instituto Benjamin Constant**. 2005. Disponível em: ><http://www.ibc.gov.br/?catid=13&blogid=1&itemid=89>>. Acesso em julho de 2015.
- CONVENÇÃO sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: Protocolo Facultativo à Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: **Decreto legislativo nº 186**, de 09 de julho de 2008: **Decreto nº 6.949**, de 25 de agosto de 2009. 4. ed. Brasília : Secretaria de Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2011.

- COOK, A.M.; HUSSEY, S. M. **Assistive Technologies**: Principles and Practices. St. Louis: Mosby Year Book, 1995.
- D'AMARAL, T. C. O estatuto não deveria ser sancionado. Opinião. **Jornal O Globo**. Rio de Janeiro, 01 jul. 2015. Disponível em <http://oglobo.globo.com/opinia/o-estatuto-nao-deveria-ser-sancionado-16608957>. Acesso em 20 mai 2016.
- DI NUBILA, Heloisa Brunow Ventura; BUCHALLA, Cassia Maria. O papel das Classificações da OMS - CID e CIF nas definições de deficiência e incapacidade. **Rev. bras. epidemiol.**, São Paulo , v. 11, n. 2, p. 324-335, June 2008 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415790X2008000200014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 20 mai 2016.
- ENAP. **Emag conteudista**. Brasília: Fundação Escola Nacional de Administração Pública, 2015.
- ENCYCLOPEDIA. **PC MAG**. New York: ZiffDavis, 2015. Disponível em: <http://www.pcmag.com/encyclopedia>. Acesso em 15 jun 2015.
- FARIAS, N. & BUCHALLA, C.M.A. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 2005; v. 8, n,2, p.187-93.
- FOUCAULT, Michel. **Vigiar e punir**. Petrópolis: Vozes, 2003.
- GARCIA, V.G. As pessoas com deficiência na história do mundo. In: QUEIROZ, M.A. **Bengala Legal**. Rio de Janeiro: Drupal, 2011.
- GARRET, Jesse J. **The Elements of User Experience**: User-Centered Design for the Web and Beyond. Berkeley: New Riders, 2011.
- Gardiner, Eileen and Ronald G. Musto. The Electronic Book. In: SUAREZ, M. F; WOULDHUYSEN, H. R. **The Oxford Companion to the Book**. Oxford: Oxford University Press, 2010, p. 164.
- GIBSON, William. **Neuromancer**. São Paulo: Aleph, 2013.
- GLOSSARY. **Usability First**. Foraker Labs, Colorado, 2015. Disponível em: <http://www.usabilityfirst.com/glossary/>. Acesso em: 20 jun 2015.
- GOFFMAN, Erving. **Estigma**: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan D.A, 1998.
- GOLDSMITH, S. **Universal Design**: A manual of practical guidance for architects. Oxford: Architectural Press, 2000.
- GUIMARÃES, L. A. **Cor como informação**: a construção biofísica, lingüística e cultural da simbologia das cores. São Paulo: Anna- blume, 2000.

- ITTEN, Johannes. **The elements of color**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1970.
- JAY, M. Scopic regimes of modernity. In: FOSTER, H (org.). **Vision and visuality**. Seattle: Baypress, 1988. p. 3-27.
- JONES, Steve. **Encyclopedia of New Media**: An Essential Reference to Communication and Technology. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Inc, 2003.
- KANG, T. J.; MUTER, P. Reading dynamically displayed text. **Behaviour and Information Technology**. London, v. 8, p. 33- 42. 1989.
- KADLEC, Tim. **Implementing Responsive Design**: Building sites for an anywhere, everywhere web. Berkeley: New Riders, 2013.
- LANNA JR., Mário Cléber Martins (Comp.). **História do Movimento Político das Pessoas com Deficiência no Brasil**. Brasília: Secretaria de Direitos Humanos. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2010.
- LEÃO, Lúcia. O Labirinto da Hipermídia: Arquitetura e Navegação no Ciberespaço. São Paulo: Iluminuras, Fapesp, 2001.
- LEMOS, André. Cidade e mobilidade: Telefones celulares, funções pós-massivas e territórios informacionais. **Matrizes**. Revista do Programa de pós-graduação em Ciências da Comunicação da Universidade de São Paulo, São Paulo, Ano I, n. 1, jul-dez 2007. p. 121-137.
- LEMOS, André. Mídias locativas e territórios informacionais. In: SANTAELLA, Lúcia; ARANTES, Priscilla. (Eds.). **Estéticas tecnológicas**: novos modos de sentir. São Paulo: EDUC, 2008. p. 207-230.
- LIDWELL, W.; HOLDEN, K.; BUTLER, J. **Princípios universais do design**. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- LIPPO, H. Os Direitos Humanos e as Pessoas Portadoras de Deficiência. In: Rio Grande do Sul. Assembleia Legislativa. Comissão de Cidadania e Direitos Humanos. **Relatório Azul 2004**: garantias e violações dos direitos humanos. Porto Alegre : CORAG, 2004. p.232-253.
- MACE, Ronald. About UD. In: **The center for universal design**: environments and products for all people. Raleigh: NCUD, 2008. Disponível em: https://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/about_ud.htm. Acesso em: 20 abr 2016.
- MEURER, H.; SZABLUK, D. PROJETO E: Metodologia Projetual para Desenho de Ambientes Dígito-Virtuais. In: VAN DER LINDEN, J. C. S.; MARTINS, R. F. F (Org). **Pelos Caminhos do Design**. Rio de Janeiro: Editora Rio Books, 2012.

- MEMÓRIA, F. **Design para Internet: projetando a experiência perfeita**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- MOLICH, Rolf; NIELSEN, Jakob. Improving a human-computer dialogue. *Commun. ACM* n.33, v.3, Mar. 1990. p.338-348.
- MORAES, M.C. **Acessibilidade no Brasil: análise da NBR 9050**. 2007. 173f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
- MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.
- MURRAY, I; ARNOTT, J. Toward the simulation of emotion in synthetic speech: A review of the literature on human vocal emotion. **The Journal of the Acoustical Society of America**, 93, 1097-1108 (1993)
- MUTER, P. Interface Design and Optimization of Reading of Continuous Text. In: van Oostendorp, H.; de Mul, S. (Org.). **Cognitive aspects of electronic text processing**. Norwood: Ablex, 1996. p.161-180.
- NAÇÕES UNIDAS. Principais Documentos. **ONU BR**. UNIC RIO, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/docs/>> Acesso em: 20 mai 2016.
- NATIONAL DISABILITY AUTHORITY. **Definition and overview**. Dublin: Centre for Excellence in Universal Design, 2012. Disponível em: <http://universaldesign.ie/What-is-Universal-Design/Definition-and-Overview/>. Acesso em 20 abr 2016.
- NIELSEN, Jakob. **Projetando websites**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na Web: Projetando website com qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- NORMAN, D. **O design do dia-a-dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.
- NIEMEYER, Lucy. **Tipografia: uma apresentação**. 3.ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2003.
- PIOVESAN, F. A constituição Brasileira de 1988 e os Tratados Internacionais de Proteção dos Direitos Humanos. In: BOUCAULT, E.A.; ARAÚJO, N. **Os direitos humanos e o direito internacional**. Rio de Janeiro: Renovar, 1999, p.128.
- PROGRAMA INCLUIR – Acessibilidade à Educação Superior. Ministério da Educação. Órgãos Vinculados. Brasília, DF, MEC, 2010.
- PROGRAMA INCLUIR – Acessibilidade à Educação Superior. Documento Orientador. Brasília, SECADI/SESu, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13292-doc-ori-progincl&category_slug=junho-2013-pdf&Itemid=30192> Acesso em 20 mai. 2016.

- RELATÓRIO DE GESTÃO DO EXERCÍCIO 2013. **Instituto Benjamin Constant**. Disponível em: < http://200.156.28.7/Nucleus/media/common/relatorio_de_gestao_2013.pdf> Acesso em: 20 jul 2015.
- RELLO, L; BAEZA-YATES, R. Good fonts for dyslexia. In: **Proceedings of the 15th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (ASSETS '13)**. ACM, New York, 2013 , 8p. Disponível em: http://dyslexiahelp.umich.edu/sites/default/files/good_fonts_for_dyslexia_study.pdf. Acesso: 20 abr. 2016.
- ROCHA, Cleomar. **Pontes, janelas e peles: cultura, poéticas e perspectivas das interfaces computacionais**. Goiânia: FUNAPE: Media Lab / Ciar / UFG, 2014.
- ROSE, D; MEYER, A. **Teaching Every Student In the Digital Age: Universal Design for Learning**. Virgínia: ASCD, 2002.
- ROSENBERG, Michael. The personalization story. **IT World**, Framingham, 11 mai. 2001. Business. Disponível em: <<http://www.itworld.com/article/2795030/business/the-personalization-story.html>>. Acesso em 10 mai. 2016.
- RUBIN, G. S.; TURANO, K. Low vision reading with sequential word presentation, **Vision Research**, Volume 34, Issue 13, July 1994, Pages 1723-1733. London, Elsevier.
- RUSSEL, John. Making it personal: information that adapts to the reader. **Proceedings of the 21st annual International Conference on Documentation**, 12-15 out. 2003, San Francisco, CA. SIGDOC '03. New York, NY, ACM Press, 2003, p. 160-166.
- SANTAELLA, Lúcia. **Navegar no ciberespaço**. 2 ed. São Paulo: Paulus, 2007.
- SASSAKI, R. Inclusão: o paradigma do século 21. **Inclusão: Revista da Educação Especial**, Brasília, v.1, n.1, p.19-23, out. 2005.
- SASSAKI, R. Artigo 24 - Educação. In: RESENDE, A. P. C. de; VITAL, F. M. A (Org.). **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência Comentada**. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 2008.
- SDH/PR; SNPD. **Cartilha do Censo 2010**. Pessoas com Deficiência / Luiza Maria Borges Oliveira / Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) / Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência; Brasília: SDH-PR/SNPD, 2012. 32p.

- SILVA, Magali M. A saúde mental e a fabricação da normalidade: uma crítica aos excessos do ideal normalizador a partir das obras de Foucault e Canguilhem. **Interação em Psicologia**, v.12, n.1, mar. 2008. 141-150. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/psicologia/article/view/8322>>. Acesso em: 18 Jul. 2014.
- SILVA, Maria O. Da exclusão à inclusão: concepções e práticas. **Revista Lusófona de Educação**, Lisboa, 13, Jul. 2009. Disponível em: <<http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/562>>. Acesso em: 28 abr. 2016.
- SILVA, Otto M. da. **A Epopeia Ignorada: A Pessoa Deficiente na História do Mundo de Ontem e de Hoje**. São Paulo: CEDAS, 1987.
- W3C BRASIL. **Sobre o W3C**. Notícias. W3C Brasil, São Paulo, 2011. Disponível em <http://www.w3c.br/Noticias/InformacoesSobreOW3cESobreExtensoesDeMidiaCripografadaeme>. Acesso em 20 mai. 2016.
- SONZA, A. P.; SALTON, B. P. STRAPAZZON, J. A. (Orgs.). **Soluções acessíveis: experiências inclusivas no IFRS**. Porto Alegre: Companhia Riograndense de Artes Gráficas (CORAG), 2014.
- SOUZA, Alexei. **Design universal e design inclusivo: transformações para uma nova aplicação**. Transverso. Barbacena, ano 2, n.2, p. 20-37, 2011.
- STORY, M.; MUELLER, J.; MACE, R. **The Universal Design File: Designing for people of all ages and abilities**. New York: NC State University, 1998.
- THE CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN. **The principles of Universal Design**. Raleigh: NCUD, 1997.
- TULLIS, T. S. A system for evaluating screen formats: Research and application. In: **Advances in Human-Computer Interaction**. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corp., 1988. p. 214-286.
- WALKER, J. A.; CHAPLIN, S. **Cultura Visual**. Barcelona: Octaedro; EUB, 2002.
- WEBAIM. **Designing for Screen Reader Compatibility**. Center for Persons with Disabilities. Utah State University, Utah, Nov 2014.
- WEAKLEY, R. Liquid layouts the easy way. **Max Design**. Sydney, Dez 2003. Disponível em: <http://maxdesign.com.au/articles/liquid/>. Acesso em: 20 abr 2016
- ZELDMAN, J.; MARCOTTE, E. **Criando design com padrões web**. Rio de Janeiro: Altabooks, 2010.