

Bruna Elisa Schwarzrock Rodrigues

**GUIA DE BOAS PRÁTICAS PARA ACESSIBILIDADE DE
INTERFACES DIGITAIS PARA USUÁRIOS DALTÔNICOS**

Projeto de Conclusão de Curso em
Design da Universidade Federal de
Santa Catarina para a obtenção do Grau
de Bacharel em Design. Orientador:
Prof. Dr. Israel Braglia

Florianópolis
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Rodrigues, Bruna

Guia de boas práticas para acessibilidade de
interfaces digitais para usuários daltônicos / Bruna
Rodrigues ; orientador, Prof. Dr. Israel Braglia ,
2017.

85 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Comunicação e Expressão, Graduação em Design,
Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Design. 2. Daltonismo. 3. Acessibilidade. 4.
Design Digital. I. , Prof. Dr. Israel Braglia. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Design. III. Título.

Bruna Elisa Schwarzrock Rodrigues

GUIA DE BOAS PRÁTICAS DE ACESSIBILIDADE DE INTERFACES DIGITAIS PARA USUÁRIOS DALTÔNICOS

Este Projeto de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Design e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Expressão Gráfica, Centro de Comunicação e Expressão da Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 25 de novembro de 2017

Prof.^a. Dr.^a. Marília Matos.
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Israel Braglia
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a. Dr.^a. Marília Matos.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a. Mayara Atherino Macedo, Msc.
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado ao meu amigo Caio Gomes, um daltônico bem-humorado que me ajudou muito no desenvolvimento e principalmente na conclusão desse projeto.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que de alguma forma doaram um pouco de si para que a conclusão deste trabalho fosse possível: Aos meus pais, por me apoiarem durante toda minha vida e também trajetória dentro da universidade e por todo o suporte e amor que me deram. Acreditando sempre nos meus sonhos.

Ao meu professor orientador, Israel, pelo incentivo, paciência, disponibilidade e auxílio para que este projeto fosse concluído.

As minhas colegas de trabalho, especialmente Nathalia, pela paciência, por me ajudarem com conselhos e outros recursos que possibilitaram a melhoria do meu trabalho.

E, por fim, aos meus amigos, especialmente minha melhor amiga Rebeca, por me acompanhar desde sempre, ser minha ouvinte nas horas difíceis, sem esquecer também das alegrias e dores compartilhadas.

Obrigada!

RESUMO

O daltonismo é uma perturbação da visão que impede que alguém perceba a diferença entre algumas cores. É uma desordem de origem genética, mas pode ser causada por lesões nos olhos ou mesmo no cérebro. Este problema é muito mais comum nos homens e estima-se que cerca de 8% da população mundial de homens sejam daltônicos.

Partindo do princípio que não existe cura para daltonismo, o que pode ser feito é facilitar a vida desses usuários, tornando acessível o que for necessário ou de uso cotidiano para eles.

Este projeto de conclusão de curso apresenta a elaboração de um infográfico com oito dicas de boas práticas a serem seguidas no desenvolvimento de interfaces digitais com acessibilidade para daltônicos.

O projeto foi desenvolvido a partir do estudo e levantamento de dados sobre alguns temas como design de interface, acessibilidade, daltonismo, etc. Após o estudo e levantamento de dados, realizou-se análise de interfaces e também a síntese de todo o conteúdo. Desenvolvendo assim oito dicas a serem aplicadas no infográfico, com a intenção de ser um passo a passo de como desenvolver interfaces mais acessíveis para portadores de daltonismo.

Com o guia de boas práticas para desenvolvimento de interfaces digitais com acessibilidade para daltônicos, percebe-se cada vez mais a necessidade de facilitar e adaptar as coisas mais simples do dia a dia para que pessoas com deficiências possam ter uma vida normal e se sentir incluídas na sociedade.

Palavras-chave: Daltonismo, Design de interface, Acessibilidade.

ABSTRACT

Color blindness is a disturbance of vision that prevents someone from perceiving the difference between some colors. It is a disorder of genetic origin, but can be caused by injury to the eyes or even the brain. This problem is much more common in men and it is estimated that about 8% of the world's population of men are color blind.

Assuming that there is no cure for color blindness, what can be done is to facilitate the life of these users, making available what is necessary or everyday use for them.

This course completion project presents the elaboration of an infographic with eight tips to be followed in the development of digital interfaces with accessibility for color blinds.

The project was developed from the study and collection of data on some themes such as interface design, accessibility, color blindness, etc. After the study and data collection, analysis of interfaces and synthesis of the entire content was performed. Developing from it eight tips to be applied in the infographic, with the intention of being a step by step of how to develop more accessible interfaces for people with color blindness.

With the guide for the development of digital interfaces with accessibility for color blind people, is possible to notice that there is an increasing need to facilitate and adapt the everyday things so people with disabilities can lead a normal life and feel included in society.

Keywords: Color blindness. Interface Design, Accessibility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01.....	28
Figura 02.....	30
Figura 03.....	43
Figura 04.....	44
Figura 05.....	44
Figura 06.....	45
Figura 07.....	45
Figura 08.....	46
Figura 09.....	47
Figura 10.....	48
Figura 11.....	48
Figura 12.....	49
Figura 13.....	49
Figura 14.....	50
Figura 15.....	50
Figura 16.....	51
Figura 17.....	51
Figura 18.....	52
Figura 19.....	52
Figura 20.....	53
Figura 21.....	53
Figura 22.....	54
Figura 23.....	55
Figura 24.....	58
Figura 25.....	59
Figura 26.....	60
Figura 27.....	61
Figura 28.....	62
Figura 29.....	63
Figura 30.....	64
Figura 31.....	66
Figura 32.....	66
Figura 33.....	67
Figura 34.....	68
Figura 35.....	69
Figura 36.....	69
Figura 37.....	70
Figura 38.....	71

Figura 39.....	72
Figura 40.....	73
Figura 41.....	78
Figura 41.....	78
Figura 41.....	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro comparativo**5Error! Bookmark not defined.5**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UI - User Interface

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ONU - Organização das Nações Unidas

EUA - Estados Unidos da América

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

W3C - World Wide Web Consortium

WCAG - Web Content Accessibility Guidelines

WAI - Web Accessibility Initiative

ISO - Organização Internacional de Normalização

IEC - Comissão Eletrotécnica Internacional

HTML - HyperText Markup Language,

CSS - Cascading Style Sheets

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	26
1.1	OBJETIVOS	26
1.1.1	Objetivo Geral.....	26
1.1.2	Objetivos Específicos	26
1.2	JUSTIFICATIVA	27
1.3	DELIMITAÇÃO PROJETUAL	27
1.4	METODOLOGIA	27
2	FASE ANALÍTICA	30
2.1	LEVANTAMENTO DE DADOS	30
2.1.1	Daltonismo.....	30
2.1.2	Interface Digital.....	32
2.1.3	Design de Interface.....	34
2.1.4	Acesso Brasil	36
2.1.5	W3C.....	38
2.1.6	Usabilidade e acessibilidade de interfaces	39
2.1.7	Acessibilidade Digital.....	41
2.2	ANÁLISE	43
2.2.1	Análise de interface	43
2.2.2	Quadro comparativo	56
3	FASE CRIATIVA	58
3.1	SÍNTESE	58
3.1.1	A cor não deve ser único meio de comunicação.....	58
3.1.2	Contraste de cores.....	59
3.1.3	Mito verde x vermelho.....	60
3.1.4	Azul a cor da acessibilidade.....	60
3.1.5	Links devem parecer links	61
3.1.6	Texturas combinadas com identificação por cores.....	62
3.1.7	Ícones combinados com identificação por cores.....	63
3.1.8	Testar as telas em monocromia.....	64
3.2	DESENVOLVIMENTO	66
4	FASE EXECUTIVA	78
4.1	COMUNICAÇÃO.....	78
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
	REFERÊNCIAS	84
	ANEXO – Recomendações W3C	88

1 INTRODUÇÃO

O daltonismo é uma perturbação da visão que impede que alguém perceba a diferença entre algumas cores. Também é conhecido como cegueira de cor e formalmente chamado de discromatopsia ou discromopsia. A forma mais comum de daltonismo é a dificuldade de distinguir entre vermelho e verde. É uma desordem de origem genética, mas pode ser causada por lesões nos olhos ou mesmo no cérebro. Este problema é muito mais comum nos homens do que nas mulheres e estima-se que cerca de 8% da população mundial de homens são daltônicos.

Uma vez que não existe um tratamento especial para daltonismo, com exceção dos óculos de cor ou lentes que podem melhorar e aprimorar o reconhecimento das cores pelas pessoas, o que pode ser feito é facilitar a vida desses usuários, tornando acessível o que for necessário ou de uso cotidiano, desde etiquetas de mercadorias com especificação de que cor é o produto até no desenvolvimento de interfaces digitais, evitando a indução ao erro do usuário.

Este trabalho pretende abordar justamente os caminhos e boas práticas necessárias para que seja possível a acessibilidade no desenvolvimento de interfaces digitais. No entanto, não possui por interesse validar a pesquisa e síntese de dados realizada, mas sim, propor um norte a ser seguido como orientação no desenvolvimento de interfaces digitais para uma maior acessibilidade a usuários daltônicos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um guia de boas práticas para acessibilidade de interfaces digitais para usuários daltônicos.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar um levantamento acerca do tema de interface digital e design de interfaces.
- Fundamentar aspectos importantes sobre o daltonismo.
- Verificar as recomendações de acessibilidade para interfaces gráficas.
- Realizar uma análise de interfaces digitais para usuário daltônicos.

- Propor um guia de boas práticas para a concepção de interfaces acessíveis para estes usuários.

1.2 JUSTIFICATIVA

Atualmente, ao procurar sobre o assunto daltonismo e interfaces digitais, encontra-se muitos resultados sobre o que é tal condição genética e como a mesma afeta a percepção do usuário para com as interfaces digitais. Entretanto, poucos resultados abordam soluções para tal problema de acessibilidade.

Na tentativa de desenvolver uma interface digital acessível para daltônicos e ao mesmo tempo visualmente agradável, tal objetivo se torna cada vez mais difícil pois cada artigo que diz ter soluções para tal problemática, acaba dando duas ou três dicas de como ser um pouco mais acessível. E ao ler outro artigo, encontra-se mais duas ou três dicas relativamente parecidas ou com a mesma intenção, tendo uma ou outra característica extra do que já foi visto. Assim, a busca por informações de como tornar uma interface digital acessível para daltônicos acaba sendo cansativa e pouco proveitosa. Sendo assim, oportuno a existência de um guia de boas práticas que reúna boa parte dessas informações sobre acessibilidade para usuários daltônicos.

1.3 DELIMITAÇÃO PROJETUAL

O projeto será desenvolvido com aprofundamento em sites e/ou sistemas de interface digital em território brasileiro em língua portuguesa. Será levado em consideração as recomendações do selo W3C e do guia do Acesso Brasil, temas estes que serão aprofundados no próximo capítulo deste documento. Para a pesquisa e análises, não será levado em conta gênero ou idade dos usuários daltônicos, apenas os aspectos de deficiência de acordo com cada tipo de daltonismo.

1.4. METODOLOGIA

Existem várias maneiras diferentes de ver, entender e usar a metodologia de design. De fato, a diversidade de abordagens a este campo de estudo leva a interpretações e definições que resultam em diferenças tanto na composição cronológica quanto na hierarquização das etapas metodológicas, bem como no conteúdo a ser explorado. No entanto, há

alguma unanimidade no entendimento de que a metodologia do projeto será sempre baseada em um conjunto organizado e pré-determinado de métodos e técnicas distribuídas dentro de um esquema de macro fase que vão desde a exploração e compreensão da situação problemática até o detalhamento das especificações de produção do produto final, passando por algum estágio de geração de alternativas de solução. Contextualizando o design dentro do processo de projeto, BÜRDEK (2010) define o design como um objeto das artes aplicadas, ou seja, útil para a construção de outras obras. Ainda segundo o autor, “o design é um processo criativo, porém a configuração de um produto não ocorre num ambiente vazio. Cada resultado advém de um processo de desenvolvimento e seu andamento é determinado por condições e decisões. Teoria e metodologia do design são reflexos objetivos de seus esforços que se destinam a otimizar métodos, regras, critérios e, com sua ajuda, o design poderá ser pesquisado, avaliado e melhorado.” LÖBACH (2001) afirma que o design é uma ideia, projeto ou plano para a solução de um problema, e o ato de design, então, é dar corpo à ideia e transmiti-la aos outros. Segundo VASCONCELOS (2009), “A Metodologia de Design poderia ser entendida então como um processo esquematizado e apoiado em etapas distintas, com o objetivo de aperfeiçoar e auxiliar o Designer (ou a equipe de Design) no desenvolvimento ou concepção de soluções para um determinado problema através de um artefato (seja um produto ou um serviço), oferecendo um suporte de métodos, técnicas ou ferramentas.”

Bruce Archer promoveu o uso de análises de níveis de sistema, também em sequência linear, através de estudos e experimentos no campo industrial. Archer acreditava na tese de que deve haver um propósito na busca precoce de soluções no design, não apenas na exploração formal. No campo do projeto, o recurso a ações aleatórias não é suficiente. Archer defendeu que não há projeto sem um problema a ser resolvido, como também não há problema sem restrições, assim como não há restrições sem requisitos. Desta forma, um projeto começa com uma necessidade a se resolver. Se essa necessidade puder ser prontamente atendida, isso significa que não há problema, mas se a necessidade não pode ser imediatamente atendida, então há certos obstáculos a serem resolvidos. Encontrar meios para resolver esses obstáculos é o que constitui o problema e se, para resolução, é necessário formular uma instrução ou modelo para a realização de um objeto, e isso inclui a criatividade, então há um problema de projeção.

As habilidades necessárias para resolver problemas de projeto dependem da predominância da natureza e restrições.

Portanto, a partir da detecção e compreensão do problema, passa-se à fase de levantamento de dados e análise, de modo que estas informações possam basear a fase criativa.

As etapas do modelo de Bruce Archer são ações em etapas lineares, que só podem ser iniciadas após as anteriores serem cumpridas. Assim, a organização esquemática de macro fases do modelo Archer é a seguinte:



(Figura 1: Macro fases da metodologia de Archer. Fonte: Adaptado pela autora).

2 FASE ANALÍTICA

Segundo a metodologia de Archer, a fase analítica constitui-se de levantamento de dados e análise. Nesta primeira parte, será abordado sobre diversos temas que envolvem daltonismo e desenvolvimento de interfaces digitais.

2.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

2.1.1 Daltonismo

A cor é percebida através dos cones na nossa visão. A ausência ou deficiência dos cones causa o daltonismo.

Embora também seja conhecido como cegueira para cores, o daltonismo não é exatamente uma cegueira, as pessoas afetadas por esse distúrbio simplesmente não concordam com a maioria das pessoas em relação às cores.

O daltonismo é uma deficiência visual que dificulta a percepção das cores. Segundo especialistas, é mais comum em homens do que em mulheres por fatores genéticos.

Pode ser hereditário ou adquirido por alguma doença neurológica e lesões nas células responsáveis pela visão.

A herança mais clássica para o daltonismo está ligada ao cromossomo sexual X. O cromossomo é responsável por transmitir as características hereditárias de todos nós.

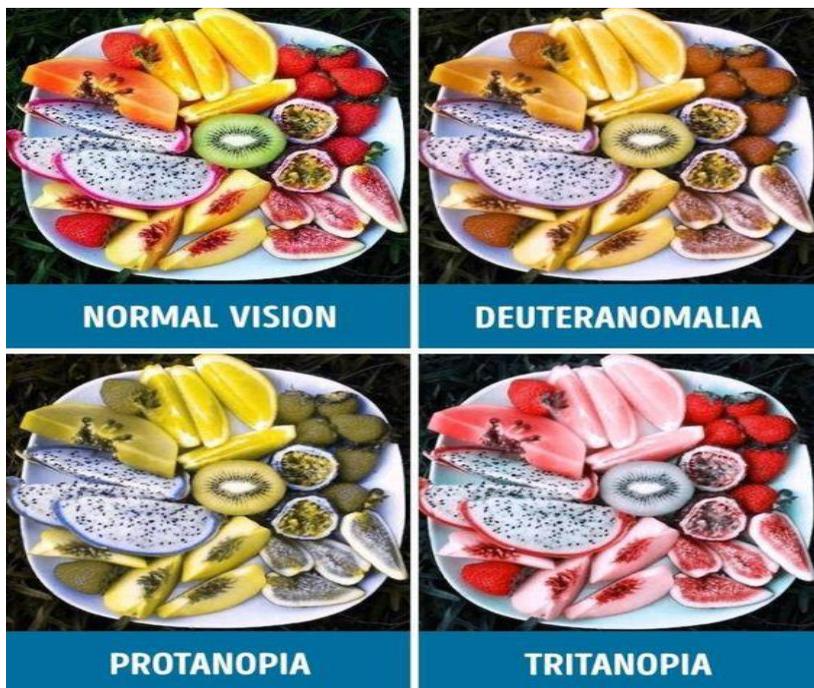
Se uma mulher recebe um cromossomo X com traços de daltonismo de seu pai ou de sua mãe, ela não terá a doença pois seu outro cromossomo compensará o defeito. Nesse caso ela é chamada de portadora, pois, ela tem o gene alterado, não tem a doença, mas pode transmitir esse gene para seus filhos. Os homens, que não têm um cromossomo X a mais para compensar o defeituoso, terão a doença quando receberem um X alterado. Para que a mulher tenha daltonismo, seus dois cromossomos X têm que estar afetados, ou seja, o seu pai tem que ser daltônico e a mãe, portadora ou daltônica.

Geralmente o daltonismo já é visto desde a infância, por vários critérios, como observar uma atividade de colorir um desenho, podemos perceber se o pequeno possui alguma dificuldade em relação a percepção das cores, e por vários outros modos, como a combinação das roupas, etc. E se não é percebido o daltonismo desde a infância, é percebido quando adulto, por questões profissionais, etc.

Existem três tipos principais de daltonismo. O primeiro é chamado de Protanopia, este tipo de daltonismo é o mais comum de todos e é caracterizado, principalmente, pela diminuição ou ausência total do pigmento vermelho. No lugar dele, o indivíduo com o distúrbio pode enxergar tons de marrom, verde ou cinza, mas, em geral, varia de acordo com a quantidade de pigmentos que o objeto possui. Neste tipo, o verde tende a parecer semelhante ao vermelho.

O segundo tipo é denominado Deuteranopia e é identificado quando uma pessoa com este tipo de daltonismo não é capaz de distinguir a cor verde. Mas, da mesma forma que ocorre com a protanopia, os tons vistos geralmente são puxados para o marrom. Assim, quando ela observa uma árvore, enxerga tudo em apenas uma cor, com uma pequena diferença de tonalidade entre tronco e folhas.

Já o terceiro tipo, chamado de Tritanopia, é o tipo mais raro de daltonismo. Ela interfere na distinção e reconhecimento das cores azul e amarelo. Uma pessoa com este tipo de visão não perde totalmente a noção do azul, o enxerga em tonalidades diferentes. Já o amarelo vira um rosa-claro. Pessoas com tritanopia não enxergam a cor laranja.



(Figura 2: Foto de exemplificação dos três tipos de daltonismo. Fonte: Autora)

2.1.2 Interface Digital

Uma interface é configurada como um lugar de mediação, proporcionando acesso a um conteúdo potencial e permitindo que certas ações sejam conjugadas a certas respostas. O termo interface é geralmente aplicado ao que interconecta dois sistemas.

Tradicionalmente, uma interface homem-máquina é considerada como a parte de um artefato que permite ao usuário avaliar e controlar o funcionamento do dispositivo através de dispositivos sensíveis às suas ações e capazes de estimular sua percepção. Ou seja, ele funciona como um ambiente de sensibilidade como afirmado por Johnson (2001): "a interface atua como uma espécie de tradutor, mediando duas partes até então separadas (usuário e computador) e tornando uma sensível à outra". A interface entre sistemas de computador e usuários difere das interfaces de máquina convencionais porque requer que os usuários aumentem seu esforço cognitivo na interpretação e expressão da informação que o sistema processa.

A realidade complexa dos espaços produzidos atualmente é um campo fértil para o uso de interfaces gráficas digitais, uma vez que permitem uma exploração dinâmica de variáveis simultâneas que podem ser acessadas através de diferentes fluxos de leitura em função da conexão entre computador e usuário.

Interfaces agora desempenham um papel fundamental na realização dos múltiplos serviços oferecidos pelas tecnologias digitais. Onde a existência de uma reciprocidade na relação entre tecnologia e usuário que caracteriza um processo de interatividade é fundamental.

Esta relação interativa oferece possibilidades de construir um caminho de visualização que é ordenado a partir das interpretações singulares e do sentido construído pelo usuário.

Ao lidar da interação com as interfaces digitais, trata-se de um aspecto importante que são as diversas formas de abordagem de um conteúdo que ainda não foi revelado. Conteúdo que está sendo revelado na medida do interesse daqueles que manipulam a interface.

De acordo com Moran, a interface do usuário deve ser entendida como sendo parte de um sistema de computador com o qual uma pessoa entra em contato físico, conceitual e perceptivamente. Esta definição caracteriza uma perspectiva para a interface do usuário como tendo um componente físico, que o usuário percebe e manipula, e outro conceitual, que o usuário interpreta, processa e raciocina.

Ao longo das sobreposições das informações que estão aparecendo na tela, há também condições para fazer comparações entre eles, instigando o usuário a depositar sua bagagem crítica com as informações que se sucedem. A incerteza sobre as revelações subsequentes encoraja o usuário a tecer uma rede de suposições ou possibilidades sobre o que está por vir, ou o direciona para outros possíveis caminhos de navegação dependendo de sua necessidade ou curiosidade. Esta condição de incerteza é, segundo Cabral-Filho, essencial para promover uma singularidade na relação entre usuário e interface, estabelecendo uma verdadeira interação.

A interface é um meio de interação usuário-sistema e uma ferramenta que fornece as ferramentas para esse processo comunicativo. Desta forma, a interface é um sistema de comunicação.

O termo Humam Computer Interaction (IHC) começou a ser adotado em meados da década de 1980 como uma maneira de descrever um novo campo de estudo dedicado a estudar como o uso do computador pode enriquecer a vida pessoal e profissional dos usuários.

A IHC é um campo de estudo interdisciplinar que tem como objetivo entender como e porque as pessoas utilizam (ou não) as tecnologias da informação (PADOVANI, 2002).

Segundo Backek & Buxton (1987) IHC pesquisa o conjunto de processos, diálogos e ações através dos quais um usuário humano interage com um sistema computadorizado.

Para ACM – SIGCHI (1992) IHC é uma disciplina dedicada à concepção, avaliação e implementação de sistemas informáticos interativos para uso humano e ao estudo dos principais fenômenos que rodeiam a interação.

A ergonomia da informática mostra que o estudo dos usuários permite conhecer as formas como as tarefas de busca de informações são realizadas dentro dos sistemas informatizados.

Constata-se como a informação é estruturada, como as experiências passadas influenciam as interações e como as estratégias dos usuários se transformam ao longo do tempo. A diferença fundamental da abordagem ergonômica para as demais disciplinas envolvidas na área de Interação Homem-Computador é a aplicação de informações sobre as características comportamentais e psicológicas do design de sistemas.

Meinster (1998) enfatiza que o aspecto principal da abordagem ergonômica é a interseção do domínio comportamental com a tecnologia física, especialmente no design de sistemas.

No campo da ergonomia da Interação Homem-Computador, encontra-se estudos que tratam especificamente da usabilidade dos sistemas hipertextuais.

Scapin (1993) considera que a usabilidade está diretamente ligada ao diálogo na interface. Seria a habilidade do software permitir que o usuário atingisse seus objetivos de interagir com o sistema.

Diálogo que é traduzido pelo design de interface do usuário, que é o meio pelo qual uma pessoa interage e controla um dispositivo, software ou aplicativo. Este controle pode ser feito através de menus, botões e qualquer elemento que forneça uma interação entre o dispositivo e o usuário.

2.1.3 Design de interface

A origem do design está intimamente ligada ao processo de tornar a articulação da imagem e do texto um meio de transmissão de informação com uma função bem definida e um apelo estético de fruição. É assim que, neste momento da história da arte e do design, o observador começa a sofrer sua primeira mudança na perspectiva do artista e começa a se tornar um usuário, pois foi a noção de funcionalidade aplicada à arte que deu ascensão à atividade do design.

Conforme discutido anteriormente, o Design de Interface do Usuário (UI Design) ou User Interface Design (UI) é o meio pelo qual uma pessoa interage e controla um dispositivo, software ou aplicativo. Este controle pode ser feito através de menus, botões e qualquer elemento que forneça uma interação entre o usuário e o dispositivo.

O propósito do design da interface é tornar a interação do usuário tão simples e eficiente quanto possível, o que é normalmente chamado de design centrado no usuário. Um bom design de interface torna fácil concluir a tarefa manualmente sem atrair atenção desnecessária para ela. O design gráfico pode ser usado para suportar sua usabilidade e o processo deve equilibrar elementos visuais e a funcionalidade técnica para criar um sistema que não só é operacional, mas também adaptável e útil para mudar as necessidades do usuário.

Design de interface está envolvido em uma ampla gama de projetos de sistemas de computador, de automóveis à aviação comercial; todos esses projetos envolvem muitas interações humanas básicas, mas também exigem alguns conhecimentos e habilidades únicos.

Um bom projeto de interface do usuário antecipa as necessidades do usuário e garante que a interface contenha elementos de fácil uso e acesso, fornecendo o que é chamado de experiência amigável, ou seja, uma experiência que não causa frustração do usuário ao usar o produto.

Para que uma interface possa fornecer uma experiência amigável, é necessário que o designer tenha conhecimento de ergonomia cognitiva, usabilidade e até mesmo tenha como base de informação visual, as leis de Gestalt.

Ergonomia Cognitiva é um ramo emergente da ergonomia. Este é um conjunto de fatores que se concentram no ajuste entre habilidades cognitivas humanas e limitações entre máquinas, tarefas e o ambiente. Segundo a professora Lia Buarque de Macedo Guimarães (2004), a ergonomia cognitiva é definida como a área que "engloba os processos perceptivo, mental e de motricidade". Para Fonseca (2009), outro estudioso da área, este "é o ato de conhecer ou de captar, integrar, elaborar e exprimir informação, para a resolução de problemas". Assim, percebe-se que este campo de ergonomia atua na forma como as pessoas pensam e processam a informação enquanto executam suas tarefas.

Usabilidade é a capacidade do sistema para fazer o usuário ter sucesso na execução de suas tarefas. Fácil aprendizagem, gerenciamento de erros e uso eficiente são pontos fundamentais para que o usuário perceba uma boa usabilidade. Se o usuário não se sentir facilidade de usar e clareza, ele simplesmente não vai usar ou mesmo criar obstáculos ao uso do software e provavelmente irá procurar outro fornecedor que atenda às suas necessidades. Assim, é importante ter em mente que a usabilidade é um elemento orientador no processo de desenvolvimento de interface e deve ser tratada com relevância.

A Gestalt entende um conceito de significação de formas, texturas, cores entre outras variáveis de forma auto organizada pelo cérebro, a fim de criar um sentido lógico para o conhecimento do indivíduo. A partir daí, foram criados seis princípios básicos que permeiam a Gestalt: continuidade, proximidade, semelhança, preenchimento, simplicidade e figura/fundo.

Continuidade: Quando os objetos são dispostos em uma sequência lógica para o observador, ele tende a associar esses pontos e assim conseguir uma imagem conhecida pelo cérebro, um bom exemplo são os caligramas que não são vistos como palavras dispersas, mas sim como objeto maior formado por um jogo de palavras.

Proximidade: Figuras muito próximas umas das outras tendem a ser vistas como uma única figura ou objeto, por exemplo, as impressões a jato de tinta são formadas por milhares de micro pontos de tinta que juntos formam uma imagem.

Semelhança: Elementos semelhantes tendem a formar grupos mais coesos de unidades, por exemplo, é mais fácil agrupar duas equipes de futebol pela cor da camisa do que pelas características de cada jogador.

Preenchimento: Nosso cérebro tende a completar figuras que têm algum significado em nossa memória, mas aparentemente são visualmente incompletas, um bom exemplo disso é o logotipo da cadeia de supermercados Carrefour, que forma um "C" na junção de seus elementos.

Simplicidade: Figuras mais simples são mais facilmente compreendidas, figuras complexas tendem a demorar mais tempo para serem assimiladas.

Figura/fundo: Nosso cérebro tende a organizar os elementos em perspectivas, as figuras ambíguas por exemplo, só possuem essa característica, devido à capacidade do cérebro de ver a figura em diferentes perspectivas.

2.1.4 Acesso Brasil

A Acessibilidade Brasil ou Acesso Brasil é uma sociedade constituída por especialistas da área de educação especial, professores, engenheiros, administradores de empresas, arquitetos, desenhistas industriais, analistas de sistemas e jornalistas, que têm como interesse comum o apoio, ações e projetos que privilegiam a inclusão social e econômica de pessoas com deficiência, idosos e pessoas com baixa escolaridade.

Mais de 750 milhões de pessoas no mundo apresentam alguma forma de deficiência. São pessoas que ainda ocupam camadas inferiores da sociedade, com desvantagens sociais, vocacionais, econômicas e educacionais.

A inclusão social destas pessoas e a garantia de seus direitos e acesso às suas necessidades específicas, sem nenhuma forma de discriminação é questão legal e ética, de responsabilidade de todo cidadão. Hoje com o potencial da tecnologia estas pessoas já podem ser amplamente incluídas em oportunidades sociais.

No Brasil, conforme o Censo do IBGE, ano 2000, existiam 24,5 milhões de brasileiros portadores de necessidades especiais, representando 14,5% da população.

Com o acréscimo da expectativa de vida devido as melhores condições de saúde da população mundial, estes números tendem a crescer.

A ONU determina condições sociais igualitárias até 2010, pela equiparação de oportunidades e inclusão das pessoas com deficiência, desde o direito de nascer, de trabalhar de lazer, e, lhes assegura lugar na comunidade humana. Alguns dos princípios recomendados pela ONU são: Valorização das diferenças e necessidades decorrentes da

deficiência; Igualdade de direitos entre a pessoa com deficiência e qualquer outra; Identificação dos direitos das pessoas com deficiência frete ao Estado e a sociedade.

Em países possuem leis específicas, os EUA, por exemplo, foi definido que a partir de junho de 2001 o governo eliminaria as aquisições de qualquer tecnologia de informação inacessível a pessoas com deficiências. (Schneiderman,2001).

No Brasil, a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) vem trabalhando no sentido de normatizar os critérios de acessibilidade na construção de sites e portais da Internet : no entanto, a exigência legal de acessibilidade digital ainda é restrita aos sítios de órgãos governamentais. O Decreto Brasileiro 5.296, art. 8 de 02 de dezembro de 2004, estabelece normas gerais e critérios básicos para promoção da acessibilidade.

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

O mesmo decreto define barreiras á acessibilidade como qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação.

A acessibilidade à web é parte integrante do Projeto Brasileiro de Inclusão Digital para as pessoas portadoras de necessidades especiais. O Art. 47 do Decreto 5.296, exige a acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos da administração pública na internet, para o uso das pessoas portadoras de deficiência visual, garantindo-lhes o pleno acesso às informações disponíveis.

Para a adaptação dos sítios existentes a esse novo conceito, foram estabelecidos princípios gerais quanto a apresentação da informação, quanto aos sistemas de navegação, recomendações de acessibilidade segundo os padrões do W3C, e a determinação da apresentação do símbolo de reconhecimento de acessibilidade na internet, nas páginas de entrada (Acesso Brasil, Org.br).

2.1.5 W3C

W3C ou World Wide Web Consortium é a entidade mais importante de padronização da rede mundial de computadores.

É um consórcio internacional de 400 empresas, agências governamentais e associações independentes, cujo objetivo comum é estabelecer protocolos para o desenvolvimento de conteúdo para a Internet. Fundado em 1994 por Tim Berners-Lee, a entidade elabora padrões e fóruns visando à evolução da web. Os portais criados com base nas definições da W3C são compatíveis com qualquer tecnologia e podem ser visualizados por qualquer usuário, em qualquer plataforma, independente do hardware ou software.

A grande maioria dos trabalhos no W3C gira em torno da padronização de tecnologias web. Para realizar esse trabalho, o W3C segue processos que promovam o desenvolvimento de padrões de qualidade baseados no consenso da comunidade. Todos os interessados podem ter voz no desenvolvimento do W3C, incluindo filiados grandes e pequenos, além do público em geral. O processo do W3C busca ser equânime, responsável e alcançar todas as nuances da missão do W3C.

O principal objetivo do W3C é o desenvolvimento de tecnologia interoperável para levar a WEB ao seu total potencial como um fórum para informação, comércio, comunicação e entendimento coletivo. Busca tornar a web um meio de comunicação democrático e universal. Em 5 de maio de 1999, o W3C publicou o WCAG 1.0 como recomendação formal para promover acessibilidade nas áreas de tecnologia, ferramentas, educação e pesquisa e desenvolvimento.

O WCAG 1.0 é um dos projetos coordenados pelo WAI. Com a sua publicação, o WAI (Web Accessibility Initiative), grupo de trabalho do W3C sobre acessibilidade, produziu um conjunto de guias de acessibilidade para a web que representa o consenso internacional entre os representantes industriais, pesquisadores acadêmicos e membros de comunidades de desabilidades.

De acordo com as recomendações do W3C, o conceito de design web universalmente acessível assegura transformação e execução de conteúdo entendível e navegável, mantendo intacto o conteúdo independente da presença de qualquer impedimento.

Boa acessibilidade significa acesso total ao conteúdo, mesmo com impedimento de um ou mais sentidos.

As diretivas para acessibilidade do conteúdo do W3C, explicam como tornar acessível o conteúdo web à pessoas com deficiências, o que se reflete em maior acessibilidade a todos os usuários.

O documento WCAG apresenta 14 recomendações associadas com 3 níveis de prioridade, que por sua vez são associados a 64 pontos de verificação para auxiliar na construção de websites e interfaces digitais

acessíveis a qualquer um.

2.1.6 Usabilidade e Acessibilidade de Interfaces

O termo "usabilidade" foi criado no início da década de 1980, inicialmente utilizado nas áreas de Ergonomia e Psicologia como substituto do termo "user-friendly". A usabilidade veio a ser determinada como vaga e subjetiva. Vários pesquisadores basearam suas definições do termo no primeiro padrão de usabilidade, ISO / IEC 9126, de 1991, sobre a qualidade do software. Abordando o produto e o usuário, o conceito afirmava: “Um conjunto de atributos de software relacionado ao esforço necessário para seu uso e para o julgamento individual de tal uso por determinado conjunto de usuários.”

Foi através deste conceito que o termo usabilidade ganhou espaço em outras áreas, como Interação Humano-Computador e Tecnologia da Informação.

No entanto, uma definição não tão formal foi fornecida por Nielsen e Loranger (2007), que definem a usabilidade como um atributo de qualidade referindo-se à “rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa, a eficiência deles ao usá-la, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utilizá-la”. O World Wide Web Consortium define a acessibilidade da web como um atributo pelo qual “as pessoas com deficiência possam perceber, compreender, navegar e interagir com a web, e podem contribuir para a web”.

Geralmente a acessibilidade refere-se à prática de ter sites, aplicativos ou software usado por todas as pessoas, sejam eles portadores de deficiências ou não. Quando estes são devidamente concebidos, editados e desenvolvidos, todos os usuários podem ter igual acesso à funcionalidade e informação. A usabilidade está relacionada à eficiência, eficácia e satisfação.

Embora a usabilidade implique acessibilidade, o oposto não é necessariamente verdadeiro.

Portanto, quando há preocupação sobre a usabilidade de um site ou software, também deve haver preocupação com questões de acessibilidade.

Os conceitos de usabilidade e acessibilidade na web estão inter-relacionados: Usabilidade é definida como a qualidade de interação de uma interface e seu usuário. Usabilidade é aplicada para que os usuários

possam navegar sem problemas em sites ou obter um melhor uso do software.

Já acessibilidade é o termo usado para definir usabilidade para pessoas com algum tipo de deficiência. Schneidermann (2001) coloca acessibilidade como uma categoria de usabilidade.

A acessibilidade é um componente essencial de usabilidade, e deve ter um procedimento padrão para todos os sites, bem como o acesso físico a cadeiras de rodas.

Um sistema de informação acessível é aquele que pode ser operado em uma variedade de formatos, e não é prejudicado pelas habilidades do usuário.

Dizer que um site é acessível significa que qualquer pessoa em qualquer dispositivo e com qualquer tipo de deficiência pode navegar no site com facilidade e sem restrições.

Muitos dos aspectos que tornam os sites acessíveis são facilmente implementados quando projetados desde o início do projeto. É muito mais fácil incorporar acessibilidade em seu site ou aplicativo quando você está começando do zero, do que tentar "ajustar" a acessibilidade em um site que já existe.

Dentro da acessibilidade, a cor pode ser um pouco mais fácil de abordar e ainda um dos mais negligenciados. A principal razão é porque a escolha das cores é muitas vezes restrita a uma decisão estética do designer visual. Impossível falar sobre cor e acessibilidade sem começar com daltonismo. A retina humana tem bastonetes, que captam a luminosidade, e cones, que eles reconhecem as cores. 3 tipos de cones - especialistas em azul, verde e vermelho - são responsáveis pela formação de todo o espectro de cores visíveis. Daltonismo, uma deficiência presente em 8% dos homens, ocorre quando há mutação em um ou mais tipos de cones, limitando o espectro de cores visíveis. O tipo mais comum (90% dos casos) é uma deuteranopia, o que limita a percepção de cor verde.

A primeira boa prática para acessibilidade é que não basta confiar em cores para passar informações, deve-se usar também ícones e textos para garantir a mensagem será entendida.

Outro fator importante é se assegurar de um bom contraste entre cores e elementos. Levando em consideração o tamanho dos elementos, fontes e contexto de uso. O W3C pede um contraste mínimo de 1: 4.5 (ou 1: 3 para textos maiores). E todos os elementos devem ter a possibilidade de serem redimensionado caso o usuário use de extensões ou programas auxiliares para facilitar sua experiência com as interfaces digitais.

É importante também levar em consideração durante a definição da paleta de cores a ser utilizada, o brilho da saturação e até mesmo a tonalidade

das cores. Desta forma, todos os usuários terão a mesma experiência visual que foi projetada. Um jeito prático de testar se a interface está com um bom contraste é colocá-la em preto e branco, se mesmo assim a interface mantiver uma boa compreensão e entendimento do conteúdo, estará um tanto mais acessível ao usuário. Para que uma interface seja acessível a todos é importante que as imagens ou fotografias existentes na interface tenham uma descrição que dê uma boa ideia do que está acontecendo na imagem, assim que não conseguir visualizá-la saberá do que se trata.

Muitos defensores da acessibilidade web tendem a ter sites bastante simples e pouco atraente. Isso é lamentável, já que a acessibilidade web não precisa afetar o design do site de qualquer forma.

Acessibilidade da Web não é um assunto de difícil entendimento. Entretanto, não se trata apenas de usuários com deficiência terem a capacidade de utilizar interfaces digitais - é sobre qualquer um ter essa oportunidade, incluindo pessoas que usam dispositivos portáteis, WebTV e navegadores de carro. Qualquer desenvolvedor web com conhecimento básico de design HTML e CSS, e um pouco de tempo em suas mãos, pode facilmente aprender e implementar a acessibilidade da web.

2.1.7 Acessibilidade Digital

A acessibilidade é um conceito que envolve tantos aspectos do espaço digital, como físico em que vivemos. A legislação brasileira conceitua acessibilidade como sendo a condição e possibilidade de alcance para utilização, com autonomia e segurança, dos espaços, equipamentos urbanos e mobiliários, dos transportes, das edificações, dos sistemas e meios de comunicação por pessoa com mobilidade reduzida ou portadora de deficiência.

De forma similar, acessibilidade digital remete à acessibilidade no ambiente virtual, sendo assim “acessibilidade na web significa que qualquer pessoa, utilizando qualquer tipo de tecnologia de navegação – navegadores gráficos, textuais, especiais para sistemas de computação móvel, etc. – deve ser capaz de visitar e interagir com qualquer site, compreendendo inteiramente as informações nele apresentadas” (DIAS, Cláudia. 2003).

Embora pareça contraditório, o maior obstáculo enfrentado pelas pessoas portadoras de deficiência está no acesso à informação e, conseqüentemente, a aspectos de maior importância relacionados à informação, como o trabalho, a educação e o lazer.

Uma internet acessível implica que ela esteja disponível às pessoas, tanto na mídia, quanto no aspecto financeiro e formato em que as informações são divulgadas.

Bailey e Burd (2006) confirmam a importância da web concluindo que ela se tornou um dos mais importantes métodos de comunicação em um período muito curto de tempo. O número e a variedade de serviços on-line têm aumentado consideravelmente, tais como: serviços bancários, de educação, de compras e do governo; todos têm agora presença on-line. Os usuários com necessidades especiais já têm dificuldade em acessar os serviços presencialmente e devem ser capazes de fazer pleno uso desses novos serviços on-line para tornar sua vida um pouco mais agradável. A acessibilidade no espaço digital consiste em tornar a toda a informação disponível ao usuário, independentemente de suas condições físicas ou deficiências, sem prejuízos quanto ao conteúdo. Essa acessibilidade pode ser obtida através de formas múltiplas de exposição da informação, seja através de um sistema automático de transcrição de mídias, através de uma simples redundância, com o uso de ajuda de simuladores de teclado, sistemas de reconhecimento da fala, sistemas de leitura de tela e etc., que aumentam as habilidades dos usuários que possuem limitações associadas a deficiências.

Existem formas de verificar e certificar a acessibilidade e a qualidade de páginas e sítios web. O selo do W3C é uma das certificações consideradas mais completas.

A acessibilidade e a usabilidade são características que agregam qualidade a um conteúdo digital, e ambas são direitos de quem está consumindo este conteúdo. A usabilidade visa a agradar um público definido como o consumidor que se quer atingir quando se define o escopo do projeto, o que permite que se trabalhe com as particularidades apropriadas a esse público-alvo. No entanto, é a acessibilidade que permitirá que a base de usuários seja alcançada em sua máxima extensão e que os usuários que se deseja agradar com o produto tenham êxito em iniciativas de acesso ao uso do conteúdo digital.

Discutir a acessibilidade e usabilidade de conteúdos digitais corresponde a aplicar os princípios do *Design for all* ("Desenho para todos" que consiste em um conceito que envolve a concepção, desenvolvimento e comercialização de serviços e produtos correntes, de ambientes e sistemas que sejam utilizáveis e acessíveis por um conjunto de usuários o mais amplo possível), ao conteúdo digital em análise, pois todas as pessoas, independente da tecnologia utilizada e do fato de ter, ou não, limitações oriundas de deficiência são beneficiadas pela aplicação desses princípios.

Sempre que possível, se aproprie de formas, ícones, imagens e outros elementos visuais para aumentar a facilidade de uso. No final o nosso usuário precisa ter uma experiência satisfatória e olhando por esta lente, a acessibilidade tem muito valor dentro do processo de design centrado no usuário.

2.2 ANÁLISE

De acordo com a metodologia de Archer, a fase analítica constitui-se de levantamento de dados e análise. Nesta segunda parte, será realizada uma análise de interfaces acessíveis para daltônicos e também será feita uma comparação entre eles.

2.2.1 Análise de Interface

Atualmente, já existem alguns produtos com acessibilidade para daltônicos. Todos os quatro tipos de interface selecionados para esta análise, necessitam que seja habilitado a visualização para usuários daltônicos. Estes foram selecionados por sua diversidade de abordagem para solucionar a acessibilidade para daltonismo.

O primeiro selecionado para essa análise, foi encontrado numa rápida pesquisa online, é o website <http://www.daltonicos.com.br/> que tem como proposta abordar assuntos ligados ao daltonismo, como testes, exemplos, o que é a deficiência, etc.



Acessibilidade para Daltônicos na Web

Acessibilidade para daltônicos busca melhorar a acessibilidade na *Web* de pessoas com daltonismo (aproximadamente 8,5% da população masculina). Serão apresentadas aqui uma técnica e uma ferramenta (tecnologia assistiva) para ajudar na identificação de cores em textos de páginas *Web* que são vistas de forma equivocada por pessoas com dificuldades na visão de cores. O objetivo é remover barreiras de acessibilidade para portadores de daltonismo.



Importante: o ícone de acessibilidade (figura abaixo), quando clicado, mostrará para daltônicos ou não a cor presente nos textos coloridos. Este ícone está disponível no canto superior direito de todas as páginas deste site;



Links
Interessantes



Direito de Dirigir

Uma dúvida bastante recorrente entre os daltônicos é se um daltônico pode dirigir. Há alguns estados no Brasil onde os órgãos de trânsito realizam testes de daltonismo e reprovam

(Figura 3: Página inicial do website daltônicos.com.br. Fonte: daltônicos.com.br)

Ao ser acessado pela primeira vez, ele se apresenta comumente como qualquer outro site, porém logo na primeira leitura do conteúdo, informa que para ativar a visualização com acessibilidade para daltônicos, é necessário ativar um ícone desenvolvido pelo próprio site e encontrado no canto superior direito da tela.

Os métodos utilizados para tal acessibilidade foram ativar fundos coloridos aos fundos das palavras que são destacadas originalmente em cor diferente do texto em geral ao passar o mouse sobre os fundos destacados, mostra-se um *hint* indicando a cor utilizada no fundo da palavra ou bloco de texto.

Início Daltonismo Técnica Ferramenta Teste Exemplos Contato Pesquisa

Acessibilidade para Daltônicos na Web

Uma solução para leitura de textos coloridos

Acessibilidade para Daltônicos na Web

Acessibilidade para daltônicos busca melhorar a acessibilidade na Web de pessoas com daltonismo (aproximadamente 8,5% da população masculina). Serão apresentadas aqui uma técnica e uma ferramenta (tecnologia assistiva) para ajudar na identificação de cores em textos de páginas Web que são vistas de forma equivocada por pessoas com dificuldades na visão de cores. O objetivo é remover barreiras de acessibilidade para portadores de daltonismo.

Importante: o ícone de acessibilidade (figura abaixo), quando clicado, mostrará para daltônicos ou não a cor presente nos textos coloridos. Este ícone está disponível no canto superior direito

Links interessantes

Direito de Dirigir

Uma dúvida bastante recorrente entre os daltônicos é se um daltônico pode dirigir. Há alguns estados

(Figura 4: Página inicial do website daltônicos.com.br com visualização para daltônicos ativada. Fonte: daltônicos.com.br).

Com o auxílio do programa desktop "Sim Datonism" é possível verificar como o site é visualizado por cada tipo de daltonismo e verificar se os métodos utilizados são eficientes.

A seguir é possível verificar como o website é visto por pessoas com daltonismo do tipo protanopia, deuteranopia e tritanopia (nessa ordem).

Início Daltonismo Técnica Ferramenta Teste Exemplos Contato Pesquisa

Acessibilidade para Daltônicos na Web

Uma solução para leitura de textos coloridos

Acessibilidade para Daltônicos na Web

Acessibilidade para daltônicos busca melhorar a acessibilidade na Web de pessoas com daltonismo (aproximadamente 8,5% da população masculina). Serão apresentadas aqui uma técnica e uma ferramenta (tecnologia assistiva) para ajudar na identificação de cores em textos de páginas Web que são vistas de forma equivocada por pessoas com dificuldades na visão de cores. O objetivo é remover barreiras de acessibilidade para portadores de daltonismo.

Links interessantes

Direito de Dirigir

Uma dúvida bastante recorrente entre os daltônicos é se um daltônico pode dirigir. Há alguns estados

(Figura 5: Página inicial do website daltônicos.com.br com visualização para daltônicos ativada vista por um usuário com visão daltônica do tipo protanopia. Fonte: daltônicos.com.br).



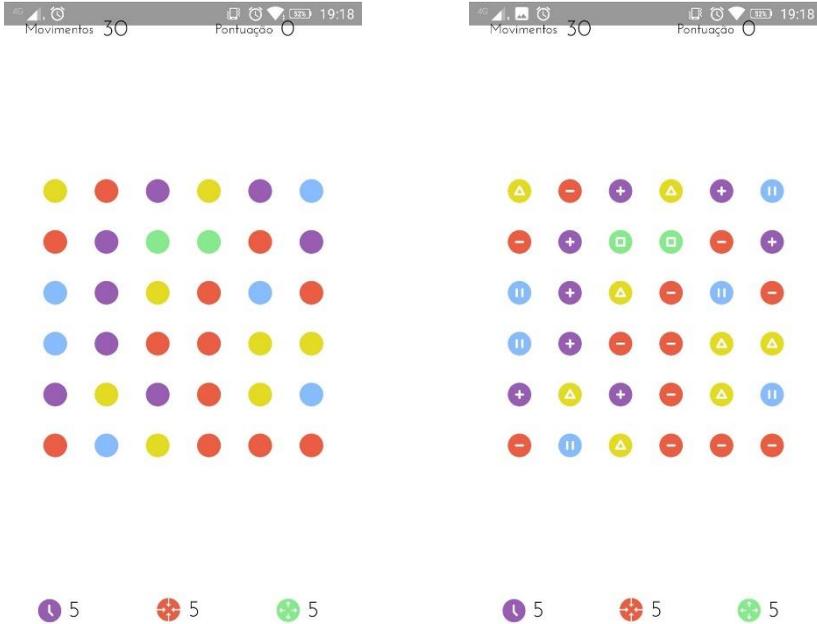
(Figura 6: Página inicial do website daltônicos.com.br com visualização para daltônicos ativada vista por um usuário com visão daltônica do tipo deuteranopia. Fonte: daltônicos.com.br).



(Figura 7: Página inicial do website daltônicos.com.br com visualização para daltônicos ativada vista por um usuário com visão daltônica do tipo tritanopia. Fonte: daltônicos.com.br).

Após a análise do website visto pelos 3 tipos de daltonismo mostrados acima, chega-se à conclusão de que o site é funcional e possui os selos de aprovação do W3C em HTML e CSS. Porém possui um apelo estético muito baixo, preocupando-se apenas em apresentar a informação, deixando a desejar na parte de experiência do usuário. Levando-se em consideração que não é muito eficiente ter uma interface acessível e uma experiência do usuário pobre, o website acaba sendo pouco agradável e instigando pouco a vontade de ser utilizado.

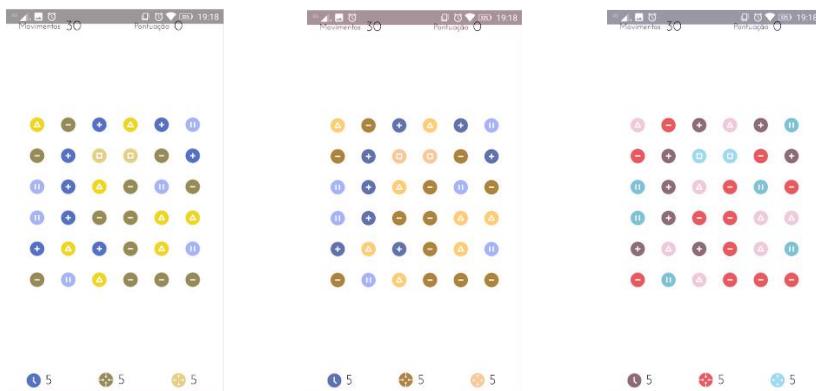
A segunda interface digital a ser analisada é o aplicativo para *android* e *iOS* chamado Dots, um jogo de ligar os pontos. Este apresenta uma interface clean e ao mesmo tempo colorida, possuindo também a possibilidade de visualização de interface para daltônicos. Onde o mesmo adiciona símbolos em seus pontos coloridos.



(Figura 8: Interface do jogo mobile Dots como visualização padrão e com visualização para daltônicos ativada. Fonte: Jogo mobile Dots).

O aplicativo possui uma interface bem intuitiva e simples de usar, a opção de visualização para daltônicos se encontra nas configurações do jogo que pode ser acessado tanto pela tela inicial do jogo quanto em qualquer momento ao pausar o mesmo.

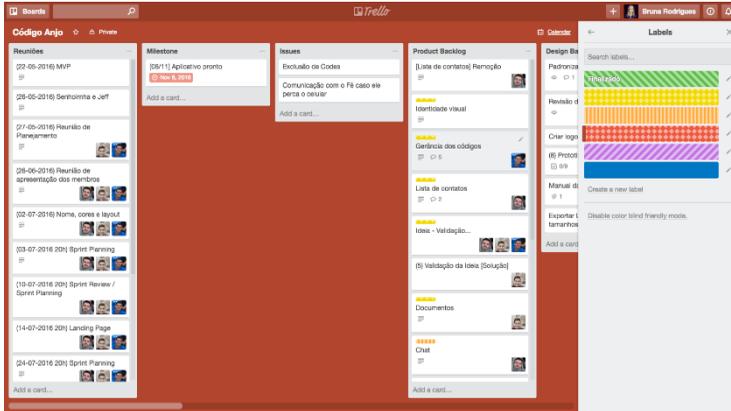
A seguir é possível verificar como o aplicativo é visto por pessoas com daltonismo do tipo protanopia, deuteranopia e tritanopia, nesta sequência.



(Figura 9: Interface do jogo mobile Dots com visualização para daltônicos ativada vista por um usuário com visão daltônica do tipo protanopia, deuteranopia e tritanopia. Fonte: Jogo mobile Dots).

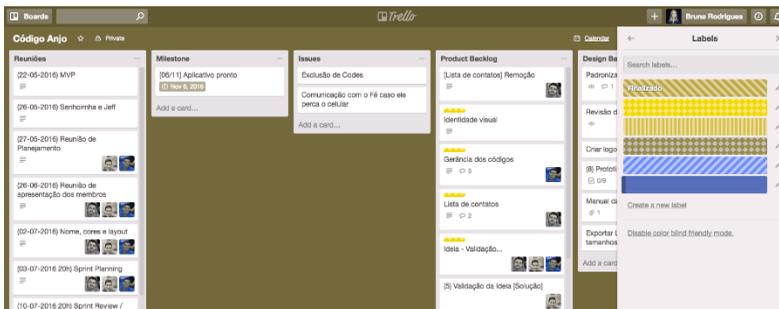
Por ter um design clean e intuitivo, a opção de visualização para daltônicos funciona muito bem, pois sua comunicação é objetiva e clara em todo o aplicativo, com palavras curtas e não dependendo apenas das cores para transmissão de alguma mensagem, conforme a 2a e 14a recomendação da W3C para interfaces acessíveis.

Ao ser ativada a visualização para daltônicos, o jogo deixa de ter o objetivo de conectar os pontos coloridos, para conectar os pontos com símbolos iguais, não alterando o resultado final ou experiência do usuário. A terceira interface a ser analisada é a ferramenta online de organização de tarefas e projetos Trello. Esta tem uma abordagem diferente das vistas anteriormente para tornar sua plataforma acessível para daltônicos.

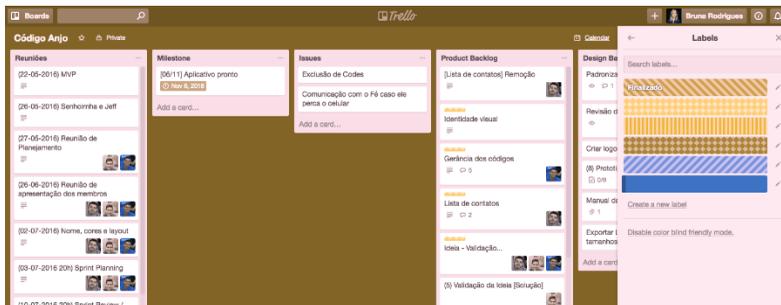


(Figura 10: Interface do website Trello.com visualizado por um usuário de visão normal. Fonte: Trello.com).

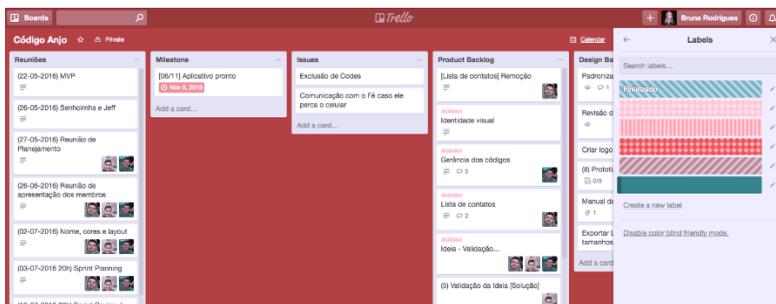
Como sua plataforma interage com o usuário através de listas e cards, o sistema possui etiquetas coloridas para classificação dos mesmos. Como solução da visualização para daltônicos, o website levou em consideração a 2a recomendação da W3C (Não utilizar a cor como único recurso), fazendo algumas alterações na interpretação da mesma. Ao invés de adicionar ícones ou textos em suas etiquetas, as mesmas ganham padrões geométricos únicos para cada cor. Permitindo assim que o usuário identifique as etiquetas pelo seu padrão de textura e não pela cor. A seguir é possível verificar como a interface do website Trello.com é visto por pessoas com daltonismo do tipo protanopia, deuteranopia e tritanopia, nesta sequência.



(Figura 11: Interface do website Trello.com visualizado por um usuário de visão daltônica do tipo protanopia. Fonte: Trello.com).



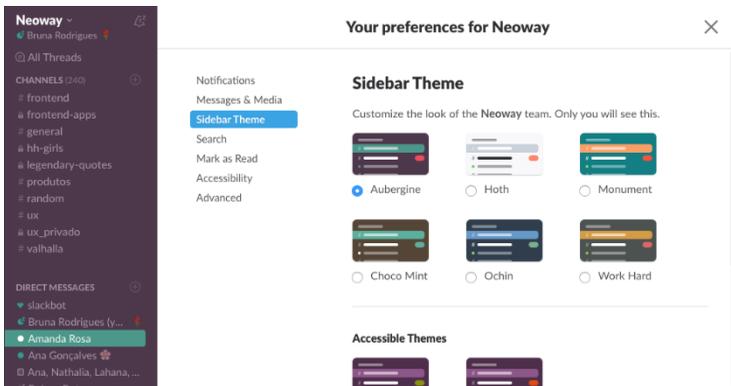
(Figura 12: Interface do website Trello.com visualizado por um usuário de visão daltônica do tipo deuteranopia. Fonte: Trello.com).



(Figura 13: Interface do website Trello.com visualizado por um usuário de visão daltônica do tipo tritanopia. Fonte: Trello.com).

A quarta e última interface a ser analisada em sua acessibilidade para daltônicos é o software de comunicação interna para empresas ou grupos organizacionais, Slack.

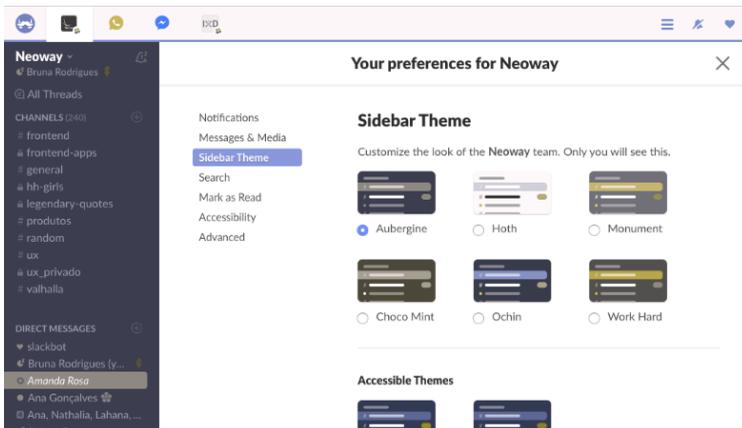
Este funciona basicamente como qualquer outro software de comunicação instantânea, possui seus usuários, área de mensagens, perfil e grupos.



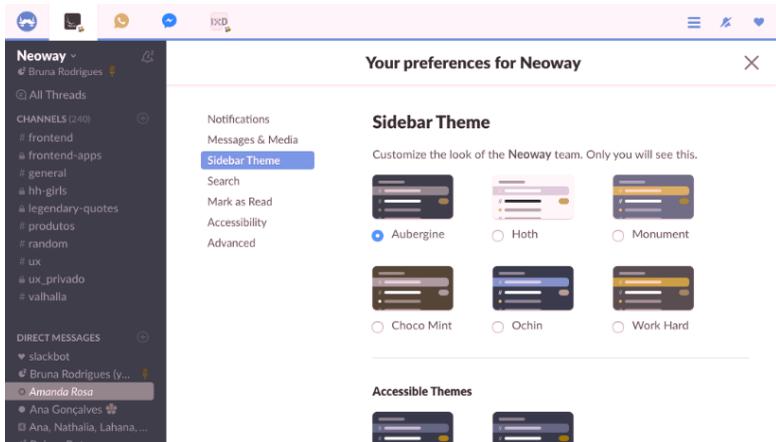
(Figura 14: Interface do software slack com interface padrão visualizado por um usuário de visão normal. Fonte: Software Slack).

Por ser um software de comunicação onde é necessário indicar nova mensagem e contatos online, este priorizou o contraste de cores para uma melhor visualização do usuário. Visando colocar em prática a 14a recomendação da W3C, tornar o conteúdo simples e claro.

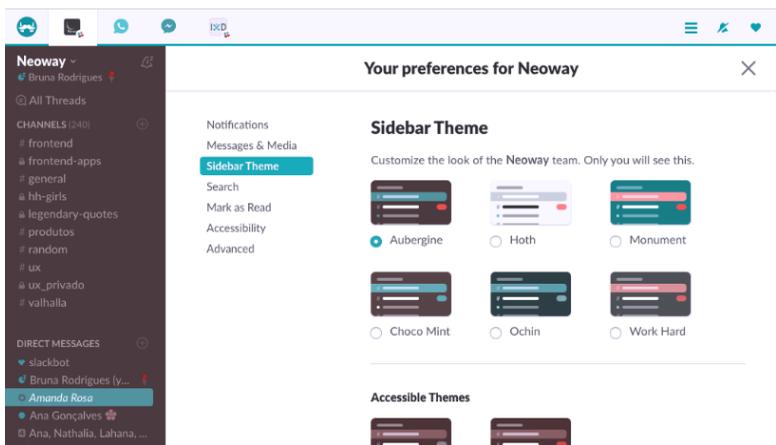
Nas imagens a seguir é possível visualizar como a interface é vista por daltônicos do tipo protanopia, deuteranopia e tritanopia respectivamente na sua configuração padrão de cores.



(Figura 15: Interface do software slack com interface padrão visualizado por um usuário de visão daltônica do tipo protanopia. Fonte: Software Slack).

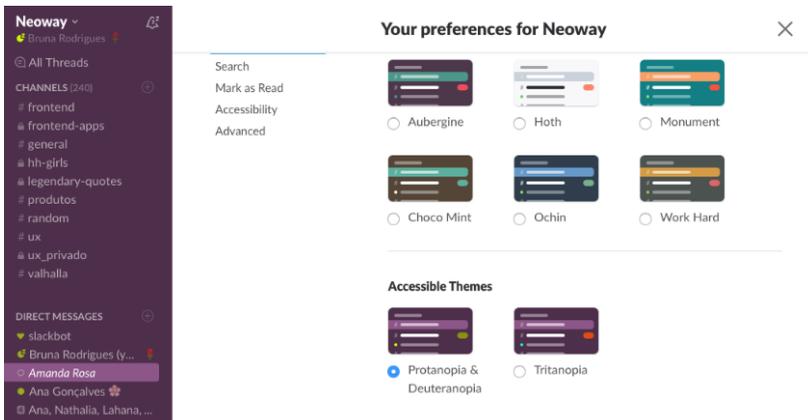


(Figura 16: Interface do software slack com interface padrão visualizado por um usuário de visão daltônica do tipo deuteranopia. Fonte: Software Slack).



(Figura 17: Interface do software slack com interface padrão visualizado por um usuário de visão daltônica do tipo tritanopia. Fonte: Software Slack).

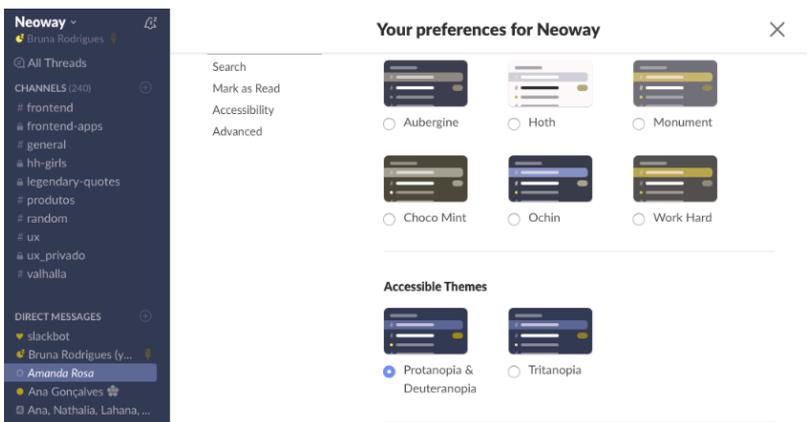
O software possui duas opções de acessibilidade da interface para daltônicos, a primeira é voltada para os tipos protanopia e deuteranopia.



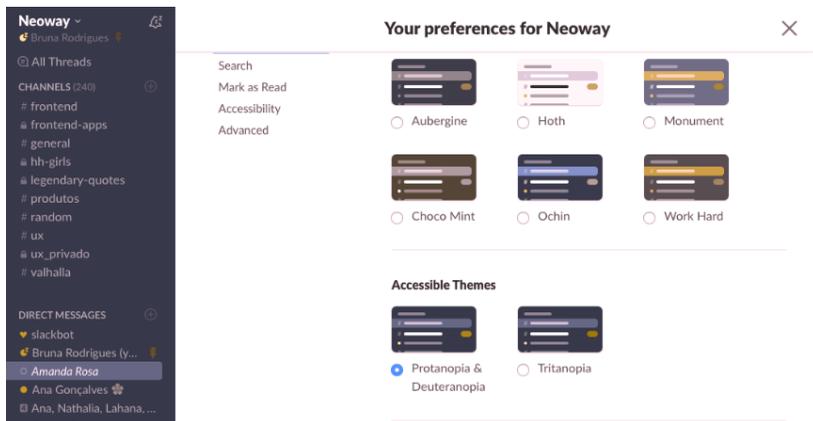
(Figura 18: Interface do software slack com interface de visualização para daltônicos do tipo Protanopia & Deuteranopia visualizado por um usuário de visão normal. Fonte: Software Slack).

Quando visto por uma pessoa com visão normal (como na imagem acima), a interface ganha cores mais vibrantes, acentuando o contraste entre elas por serem cores complementares entre si.

Porém quando a interface é vista por daltônicos do tipo protanopia e deuteranopia respectivamente, percebe-se a diferença que faz para o usuário nessas condições.



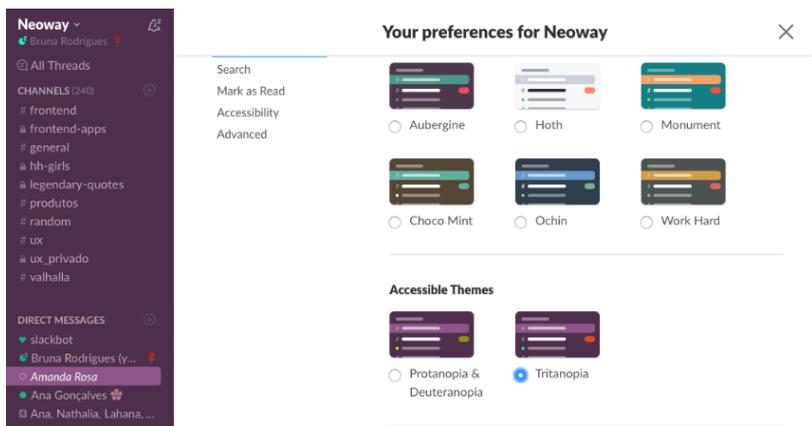
(Figura 19: Interface do software slack com interface de visualização para daltônicos do tipo Protanopia & Deuteranopia visualizado por um usuário de visão daltônica do tipo protanopia. Fonte: Software Slack).



(Figura 20: Interface do software slack com interface de visualização para daltônicos do tipo Protanopia & Deuteranopia visualizado por um usuário de visão daltônica do tipo deuteranopia. Fonte: Software Slack)

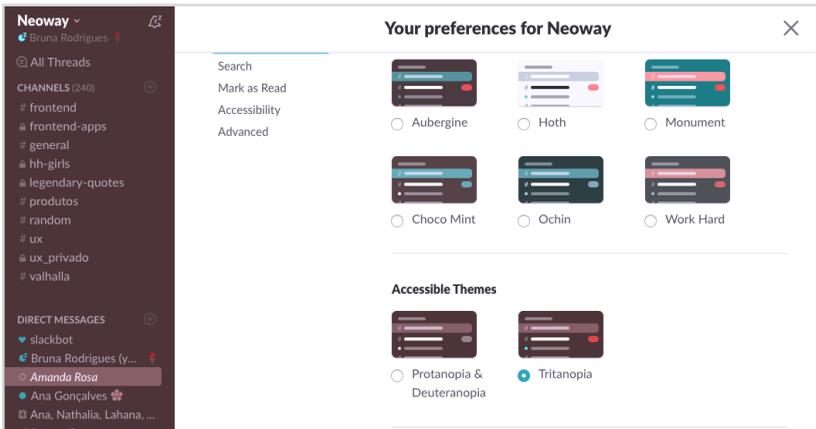
As cores ficam um pouco mais sóbrias. No entanto, o contraste e nitidez para o usuário é mantido, o que é de extrema importância para a acessibilidade do software.

A segunda opção de acessibilidade é específica para daltônicos do tipo tritanopia. Ao ser ativada esta opção, a interface se torna similar à configuração padrão do sistema, como pode ser visto na imagem a seguir.



(Figura 21: Interface do software slack com interface de visualização para daltônicos do tipo Tritanopia visualizado por um usuário de visão normal. Fonte: Software Slack).

Porém na visão do usuário daltônico do tipo tritanopia a interface ganha tons terrosos, como é possível observar na imagem abaixo.



(**Figura 22:** Interface do software slack com interface de visualização para daltônicos do tipo Tritanopia visualizado por um usuário de visão daltônica do tipo tritanopia. Fonte: Software Slack).

A proposta de acessibilidade do software é alcançada com sucesso, permitindo que o usuário obtenha um bom contraste entre as cores da interface, permitindo uma boa navegação independente das cores que cada um consegue ver.

Em conclusão, as quatro interfaces atendem as necessidades dos usuários daltônicos. Cada uma de forma diferente, porém eficaz, mesmo com baixo apelo visual ao usuário. Sendo possível se inspirar em mais de um tipo de solução eficiente para ser exposta no desenvolvimento do guia de boas práticas a ser desenvolvido neste projeto.

2.2.2 Quadro comparativo

O quadro comparativo foi realizado pela autora com base nos conhecimentos de Design universal e recomendações da W3C.

	Daltônicos.com	Dots	Trello	Slack
Clareza de conteúdo		X	X	X
Agradável visualmente		X	X	X
Contraste de cores	X	X	X	X
Intuitivo		X		X
Ícones como auxiliar de identificação		X		
Texturas como auxiliar de identificação			X	

(Quadro 1: Quadro comparativo. Fonte: Autora.)

3 FASE CRIATIVA

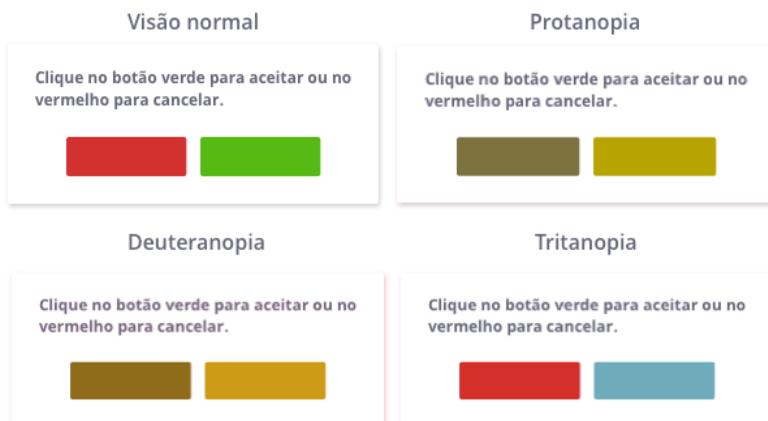
3.1 SÍNTESE

3.1.1 A cor não deve ser o único meio de comunicação

Deficientes visuais ou com certas restrições na visão, conseguem enxergar, mas possuem grande dificuldade na identificação de cores e informações textuais. Este tipo de usuário tende a focar-se em muitas direções ao mesmo tempo que tenta concentrar-se nas informações textuais para uma melhor orientação.

Portanto, a cor não deve ser o único recurso utilizado para indicar um significado, ação ou até mesmo destacar uma texto ou palavra específica. Expressões como "aperte no botão verde para continuar ou vermelho para cancelar" não tem a mesma eficácia que "aperte em continuar para seguir para a próxima tela". Já que há de levar-se em consideração que usuários daltônicos ou outros tipos de deficiência visual, encontram dificuldade na identificação de cores.

Sendo assim, toda informação transmitida com uso de cores deve também ser possível de entendimento sem o uso das mesmas, com auxílio de informação textual ou outros artifícios visuais, como texturas ou ícones.



(Figura 23: exemplo figurativo de como a cor não deve ser o único meio de comunicação de uma mensagem. Fonte: Autora.)

3.1.2 Contraste de cores

No livro *Sintaxe da Linguagem visual*, a autora Donis A. Dondis argumenta que o contraste é a principal técnica para reforçar e induzir uma mensagem visual. Numa composição, os elementos devem assegurar que existe uma diferença perceptível e marcante entre eles.

Deve-se possibilitar através das cores um contraste suficiente para garantir uma boa legibilidade e para que consiga-se visualizar os elementos de importância na interface.

Desse modo, quando mais alto for o contraste, maior será a diferença entre as cores utilizadas. Facilitando a distinção dos elementos. Quando o contraste for pouco, mais difícil será para o usuário distinguir as mesmas. Um exemplo de utilização de contraste seria um texto escuro em cima de uma cor clara como o branco no fundo. Este terá mais contraste que um texto escuro em cima de um fundo marrom.



(Figura 24: exemplo figurativo de como usar contraste. Fonte: Autora)

3.1.3. Mito: verde x vermelho

Naturalmente, assumimos certos sentimentos com a cor, como vermelho com perigo ou verde com segurança. Usar este princípio em projetos de web é uma ótima maneira de associar imediatamente o resultado de uma determinada ação, mas apenas a pessoas com visão regular. Usuários daltônicos ou com deficiência visual podem não fazer essa associação instantânea, sugerindo que precisa ser integrado algum método adicional para reforçar a informação transmitida.

Sabendo-se que maioria dos usuários daltônicos não são completamente cegos para cores. Em vez disso, eles veem cores diferentes do que vemos, portanto, associam cores diferentes com diferentes mensagens. No entanto, é muito mais fácil garantir o reconhecimento por outros meios. Se a interface possuir componentes que se utilizam das cores vermelho e verde por causa do seu significado, pode-se usar ícones, setas direcionais, rótulos, anotações ou outros indicadores que permitiriam a uma pessoa com daltonismo ver que algo está ruim (vermelho) ou bom (verde).



(Figura 25: exemplo figurativo de como verde e vermelho podem sim ser utilizados na mesma interface. Fonte: Autora.)

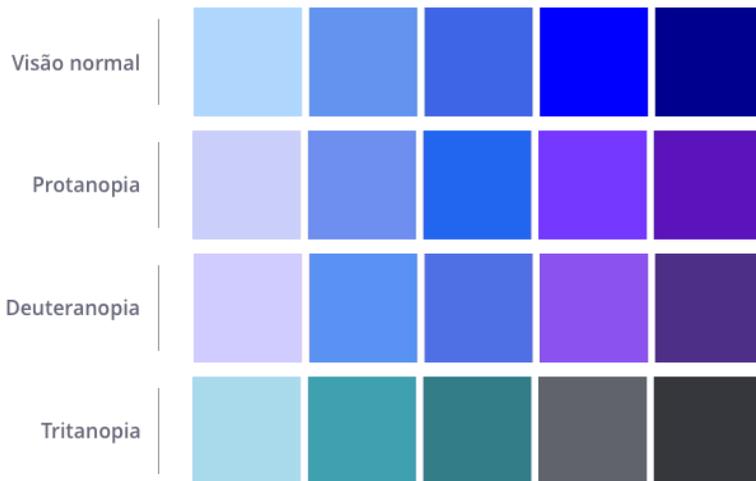
3.1.4. Azul, a cor universal da acessibilidade

Do ponto de vista do designer de interface, o azul é uma cor incrivelmente útil. Muitas cores como vermelho, laranja e verde, já possuem fortes associações integradas - por erro, cautela / segurança, sucesso. Isso faz com que a cor azul seja uma boa escolha a ser utilizada na concepção de um projeto.

O azul é escolhido para representar empresas e suas marcas por estar associado à tecnologia e inovação. Tem também vasto uso em sites e aplicativos por representar confiabilidade e credibilidade. Algumas marcas de tecnologia como Dell, IBM, Intel, AT & T e PayPal por criarem produtos que as pessoas confiam dia a dia, aproveitaram a mensagem confiável que a cor azul transmite e utilizaram em suas logos ou sites.

Porém, a principal vantagem de utilizar a cor azul na concepção de

projetos digitais é porque os tipos mais comuns de daltonismo (Protanopia e Deuteranopia) podem ver a cor azul e seus diferentes tons. O mesmo não pode ser dito para cores como verde ou vermelho.



(Figura 26: exemplo figurativo da alteração de tons de azul na visão normal e nos 3 tipos de daltonismo. Fonte: Autora.)

3.1.5. Links devem parecer links

Com a onda de design minimalista e paletas de cores de pouco contraste, os links acabaram perdendo sua característica de link (azul e sublinhado) ao serem aplicados com cores semelhantes a cor do conteúdo não clicável. Causando confusão aos usuários, principalmente os com daltonismo. Levando em consideração que usuários com deficiência visual como o daltonismo, tem dificuldade de distinguir tons semelhantes. Colocar um link com cor parecida ao restante do conteúdo irá dificultar ainda mais a navegação na interface.

Portanto, link deve parecer um link. Pode-se até variar um pouco do tom de azul convencional para link, se for aplicado para um menu ou outro componente de listagem. Desde que fique claro pelo contexto que a informação é clicável.

Todavia, no meio do conteúdo propriamente dito, ainda é necessário que o link tenha uma cor contrastante com o restante do texto e de preferência seja sublinhado. Tendo ainda, uma cor para links lidos e não lidos.

Visão normal	<p>PARA ACESSAR O CONTEÚDO CLIQUE AQUI.</p> <p>PARA ACESSAR O CONTEÚDO CLIQUE AQUI.</p>
Protanopia	<p>PARA ACESSAR O CONTEÚDO CLIQUE AQUI.</p> <p>PARA ACESSAR O CONTEÚDO CLIQUE AQUI.</p>
Deuteranopia	<p>PARA ACESSAR O CONTEÚDO CLIQUE AQUI.</p> <p>PARA ACESSAR O CONTEÚDO CLIQUE AQUI.</p>
Tritanopia	<p>PARA ACESSAR O CONTEÚDO CLIQUE AQUI.</p> <p>PARA ACESSAR O CONTEÚDO CLIQUE AQUI.</p>

(Figura 27: exemplo figurativo de como devem ser utilizados os links. Fonte: Autora).

3.1.6. Texturas combinadas com identificação por cores

Ser daltônico não significa que o usuário não pode enxergar nada no lugar da cor nos objetos, mas sim que ele não consegue distinguir cores em relação às outras. Uma das coisas que não pode ser feito no campo de design, é limitar a identificação de elementos de interação apenas com diferenciação de tonalidades de cores.

Ou seja, todos os elementos de interação devem ter mais de um meio de diferenciação entre si que não seja apenas por cores. Uma maneira visual de diferenciar elementos de interação que tem cor como base é utilizando formas primitivas ou padrões que podem ser gerados a partir de softwares de ilustração.

A plataforma de organização de projetos Trello utiliza essa abordagem no seu sistema de etiquetas (tags), agregando valor para o usuário daltônico.

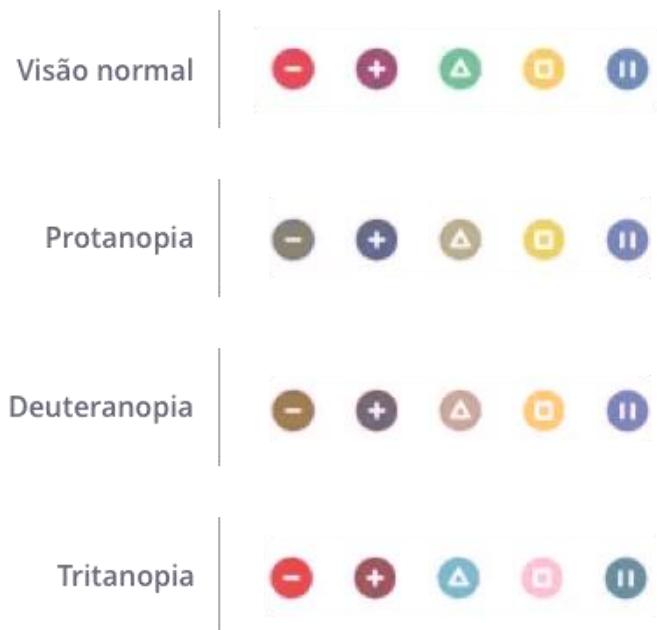


(Figura 28: exemplo figurativo de como utilizar texturas combinadas com identificação por cores. Fonte: Autora.)

3.1.7. Ícones combinados com identificação por cores

A partir do princípio de que todos os elementos de interação devem ter mais de um meio de diferenciação entre si que não seja apenas por cores. Pode-se abordar a diferenciação de elementos que tem a cor como base também com ícones. Associando um ícone ou símbolo a uma cor, para que o elemento de interação transmita sua informação de uma forma mais eficiente.

Um bom exemplo de interface que utilizou de ícones para diferenciação de elementos além da cor é o jogo para *smartphones* Dots.



(Figura 29: Exemplo figurativo de como utilizar ícones na identificação por cores. Fonte: Autora).

3.1.8. Testar as telas em monocromia.

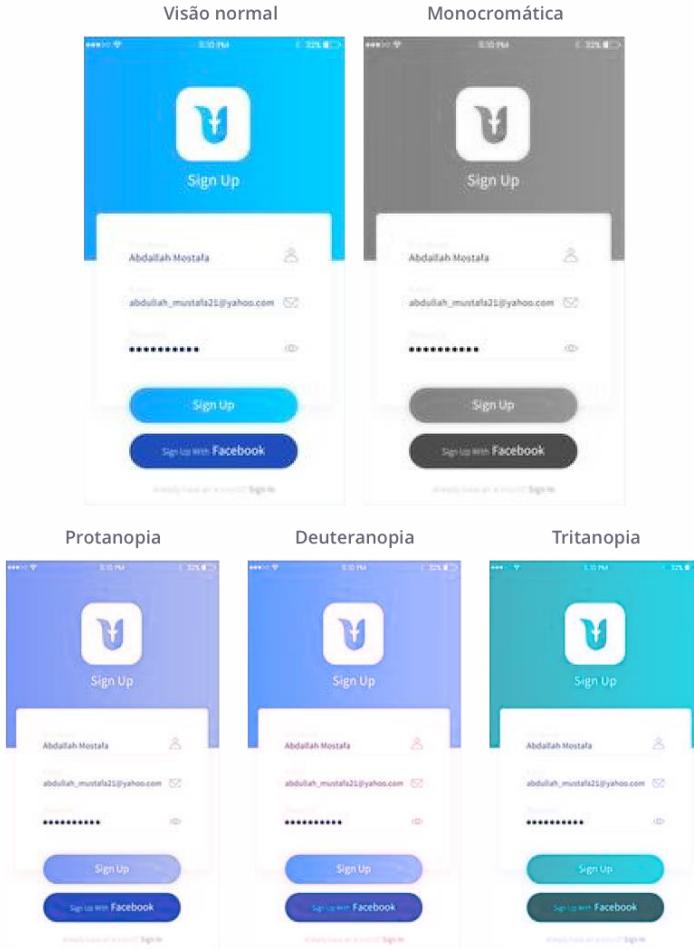
Os esquemas de cores monocromáticas não devem ser confundidos com a monocromia. A monocromia é a cegueira absoluta de cor, o que é muito raro e faz com que o usuário veja apenas uma única cor, em tons múltiplos.

Usar um esquema de cores monocromático não é necessariamente um obstáculo. Na verdade, pode ser uma grande vantagem para dar unidade dentro do seu design.

Alcançar o contraste é simples ao usar um esquema de cores monocromático. Uma vez que aqueles com cegueira de cor ainda podem reconhecer diferentes tons de cor, a introdução de contraste não é problema, uma vez que é reconhecido da mesma maneira.

Portanto, se a interface funciona bem em escalas de cores

monocromáticas, terá grandes chances de funcionar bem em cores e ainda será acessível para daltônicos.



(Figura 30: exemplo figurativo de como testar telas em monocromia. Fonte: Autora.)

3.2 DESENVOLVIMENTO

O projeto deste relatório é um guia de boas práticas para o desenvolvimento de interfaces digitais com maior acessibilidade para daltônicos. Tendo o design em um formato de infográfico com oito tópicos desenvolvidos a partir da análise e síntese tópicos já apresentados neste documento.

O infográfico foi projetado para ser aplicado numa plataforma de hospedagem de páginas online da Universidade Federal de Santa Catarina, na qual deverá conter todo o conteúdo teórico de desenvolvimento deste projeto de conclusão de curso.

Este projeto teve o design elaborado a partir das boas práticas citadas acima no tópico de síntese.

Todas as oito dicas foram seguidas e colocadas em prática durante o andamento do mesmo, dando maior ênfase para o contraste, texturas e ícones como apoio na diferenciação de cada tópico.

O primeiro passo foi escolher o formato do infográfico para que melhor se encaixasse no padrão visual pré-determinado pela plataforma de hospedagem de conteúdo online no qual o mesmo será disponibilizado. Ao todo o infográfico é composto por nove sessões, uma para o título e as outras oito para os tópicos. As sessões são retangulares, com 600px de largura por 300px de altura cada. Formando um arquivo com 600px de largura e 2700px de altura a ser disponibilizado na página exclusiva para a comunicação do conteúdo desenvolvido neste projeto.

Após definir o formato do infográfico, produziu-se um estudo para a definição das cores a serem usadas. A intenção era que cada sessão tivesse sua cor, e que as mesmas tenham o máximo de destaque entre elas na visão de cada um dos três tipos de daltonismo e também Daltonismo completo (monocromia).

Realizou-se então um levantamento de diversas escalas de cores, tanto qualitativas como também quantitativas.



(Figura 31: Estudo de cores visão normal. Fonte: Autora).

Posteriormente, analisou-se este estudo sob a visão de cada um dos tipos de daltonismo, para que fosse possível a identificação dos nove tons de cores que iriam compor o infográfico.

Protanopia



Deuteranopia



Tritanopia



(Figura 32: Estudo de cores visão daltônica protanopia, deuteranopia e tritanopia. Fonte: Autora).

Observou-se que ao analisar o painel semântico de cores mostrado anteriormente de acordo com a visão de cada tipo de daltonismo. Chegando-se assim a conclusão de que a variedade de cores para os daltônicos não é tão vasta quanto a nossa. Nos três casos, o painel deixou de ter todas as cores para variar entre dois tons predominantes. O que acabou limitando as possibilidades de escolha das nove cores distintas entre si.

Como é possível observar na imagem a seguir, as cores escolhidas para compor o infográfico possuem tons vibrantes, seguindo a dica de manter sempre um bom contraste entre as cores para melhor identificá-las.



(Figura 33: Escala de cores e análise de visão daltônica. Fonte: Autora).

Ao definir os tons de cores a serem utilizados para a composição deste projeto, testou-se a sequência a ser aplicada de modo que as cores de tons parecidos não ficassem próximas, melhorando assim o contraste entre elas.

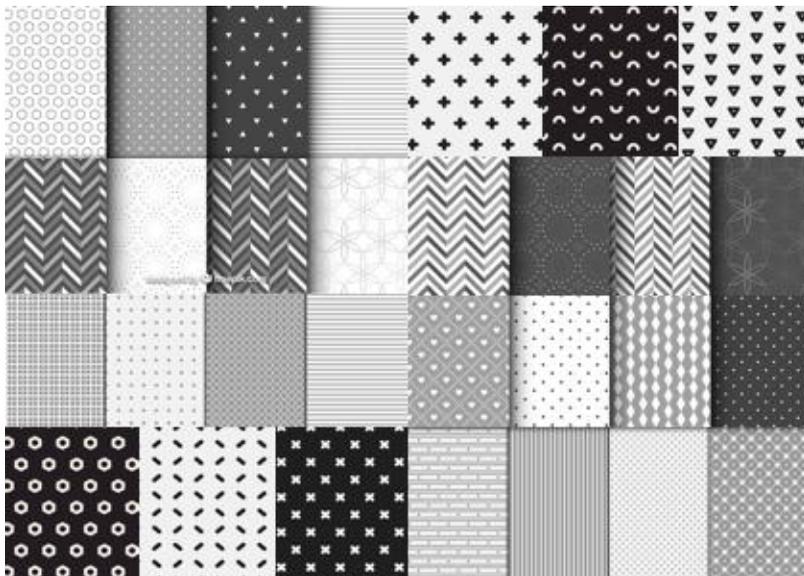
Analisou-se três sequências diferentes, observando sempre o comportamento das mesmas quando colocadas sob a visão dos três tipos de daltonismo.

Com base na análise das opções levando em consideração o daltonismo e o melhor contraste entre os tons anteriormente estabelecidos, decidiu-se pela terceira opção estudada.



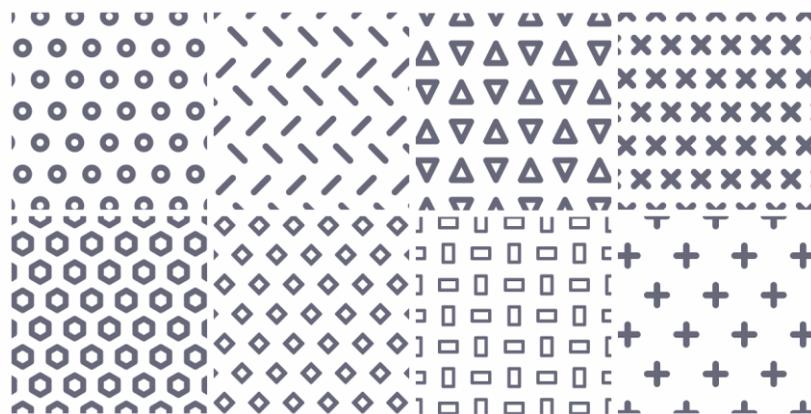
(Figura 34: Estudo de sequência de cores visão normal e daltônica. Fonte: Autora).

A partir da escolha de uma paleta de cores, partiu-se para a segunda etapa. Etapa esta que compreendia o estudo de texturas para auxiliar da diferenciação das sessões. Optou-se primeiramente por texturas de padrão geométrico por serem de fácil reconhecimento por seus formatos simples. Com base nisso, montou-se um painel semântico para estudo das formas e criação de oito texturas.



(Figura 35: Estudo de texturas. Fonte: Autora).

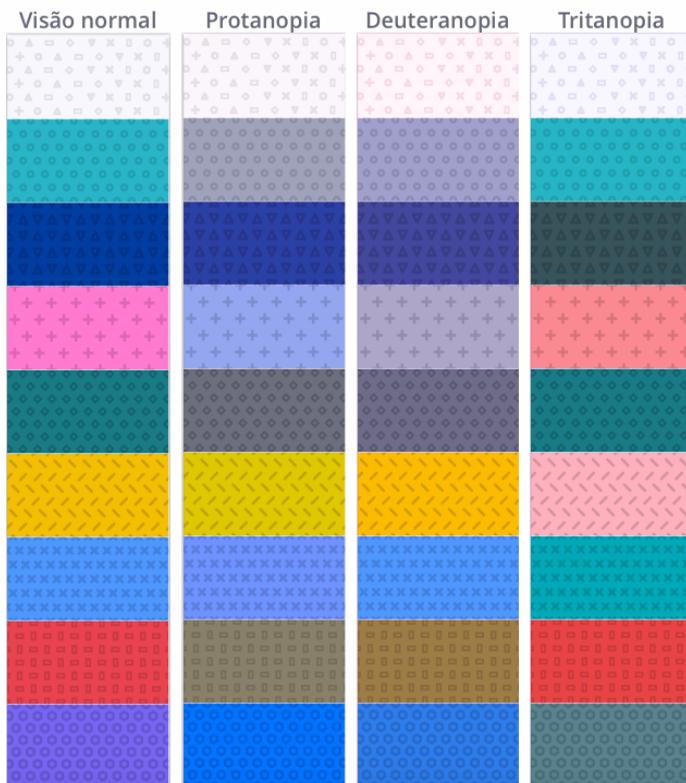
Considerou-se que as texturas seriam aplicadas juntamente com um fundo colorido, portanto deveriam ter formato simples para um reconhecimento rápido e trabalhar em harmonia com as cores definidas. Seguindo esse pensamento elaborou-se oito padrões com elementos de até 30px, de bordas arredondadas e em formato *outline*.



(Figura 36: Estudo de texturas a ser aplicado no projeto. Fonte: Autora).

Após a definição das texturas, estas foram aplicadas ao infográfico e às cores já estabelecidas na sequência escolhida.

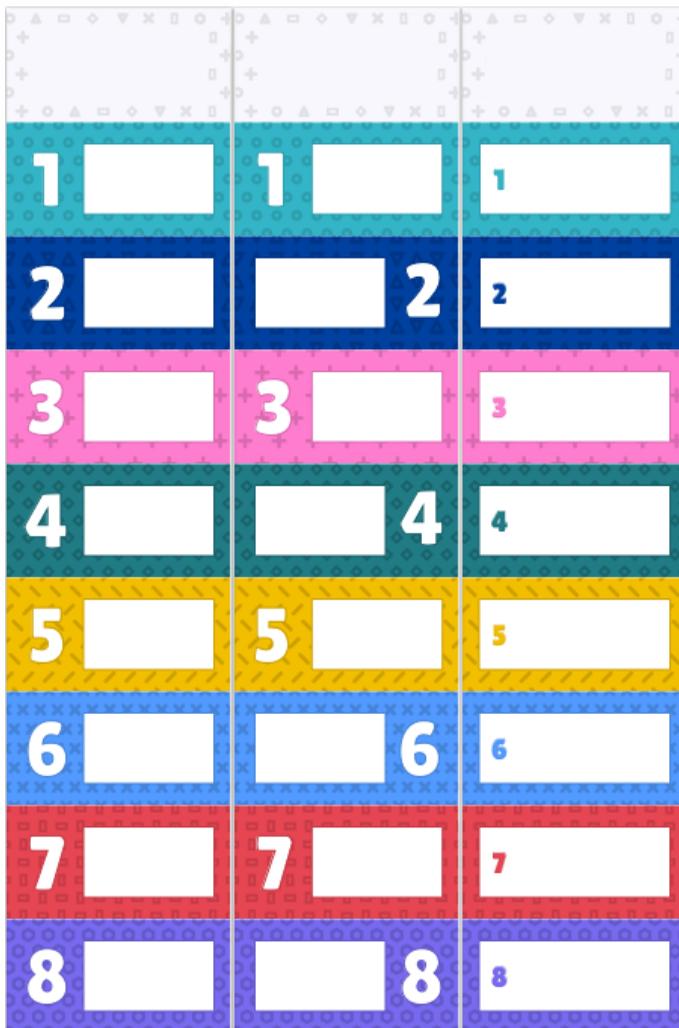
Para que existisse uma unidade visual em cada sessão, quando aplicadas às cores, cada textura passou a ser 10% mais escuro que o tom original de cada sessão, criando-se assim uma harmonia visual para cada uma delas. Na primeira sessão em específico, utilizou-se uma cor clara e neutra para dar ênfase ao título que ainda seria aplicado. Bem como em sua textura, optou-se por criar um padrão a partir dos elementos utilizados para compor as texturas das sessões. Aprimorando assim a unidade visual do infográfico.



(Figura 37: Estudo da aplicação de textura e cores definidas. Fonte: Autora).

Com as cores e texturas já determinadas, seguiu-se em direção da aplicação do conteúdo. Considerando-se que o mesmo deveria ter mais

ênfase por ser o fator principal de todo o projeto, decidiu-se utilizar retângulos em branco para que cada ponto ganhasse o devido destaque.



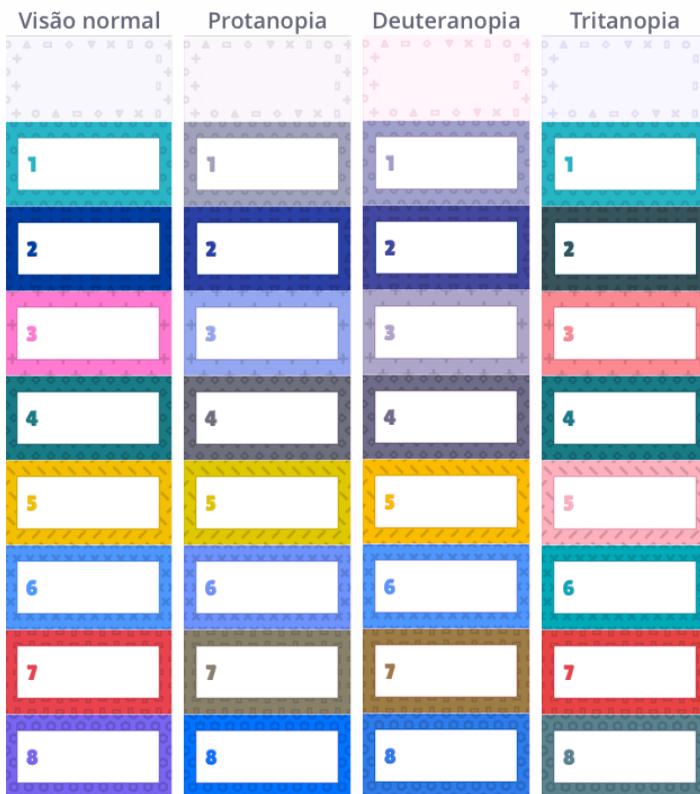
(Figura 38: estudo da aplicação de numeração e conteúdo. Fonte: Autora)

Seguindo a tópico "Ícones combinados com identificação por cores", decidiu-se também utilizar numeração ordinal para auxiliar na diferenciação e ordenação das sessões, indicando assim uma sequência a

ser seguida no desenvolvimento de interfaces digitais com maior acessibilidade para daltônicos.

Para que o espaço de conteúdo e a numeração mantivessem unidade visual com o restante do infográfico, os mesmos ganharam uma borda da mesma cor utilizada no padrão de textura. Assim como os números mantiveram a cor de fundo da respectiva sessão.

Após a análise das três opções desenvolvidas, decidiu-se pela terceira opção novamente, por dar uma maior ênfase ao conteúdo em si e não tanto a numeração, que tem o intuito de ordenação e auxílio na diferenciação de cada tópico, não sendo o foco principal do projeto visual.

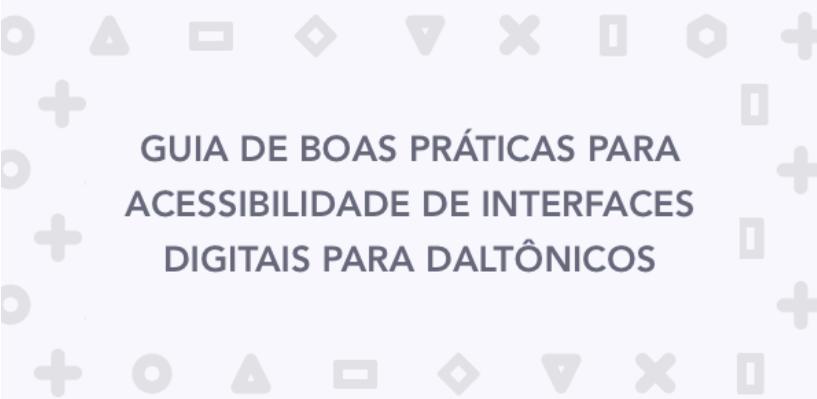


(Figura 39: estudo da aplicação escolhida na visão daltônica. Fonte: Autora)

Por fim, considerando-se que o presente projeto visual será hospedado em uma plataforma online para ser acessado via web. Escolheu-se por uma fonte sansserif monoespçada de nome Avenir de espessura *medium* (média) para compor o conteúdo e de espessura *heavy* (pesada) para compor o título em *uppercase* (caixa alta). Como o conteúdo de cada sessão são apenas chamadas que levarão a um conteúdo um pouco mais elaborado, usou-se da fonte com tamanho 24px para as sessões e tamanho 26px para o título. Para a cor de fonte a ser aplicada, decidiu-se por um tom de cinza escuro, um pouco abaixo do preto, para que o contraste com o fundo branco fosse agradável aos olhos do usuário, mas que não lhe causasse ruído e incômodo à vista.



(Figura 40: verificação do infográfico com conteúdo aplicado em visão daltônica . Fonte: Autora.)



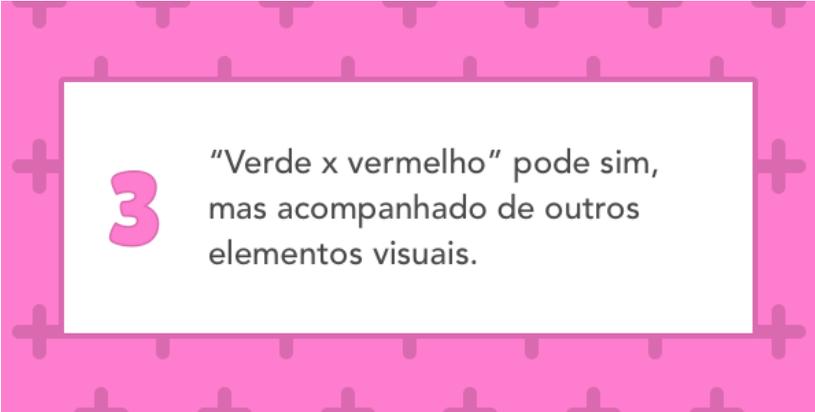
GUIA DE BOAS PRÁTICAS PARA ACESSIBILIDADE DE INTERFACES DIGITAIS PARA DALTÔNICOS

1

A cor não deve ser o único meio de comunicação de uma mensagem.

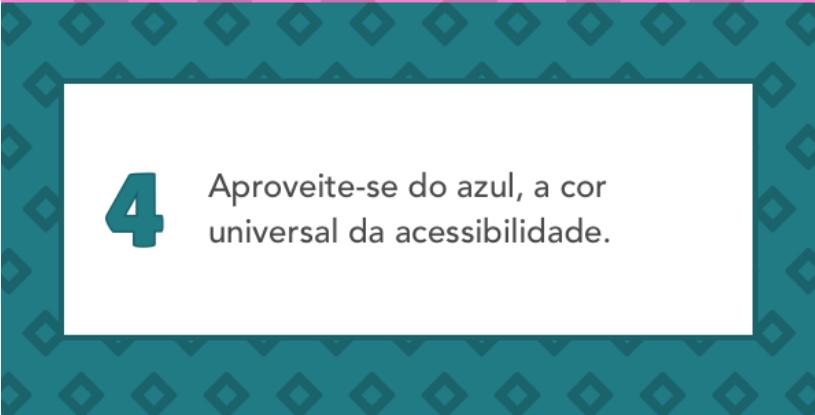
2

Use o contraste a seu favor.



3

“Verde x vermelho” pode sim, mas acompanhado de outros elementos visuais.



4

Aproveite-se do azul, a cor universal da acessibilidade.



5

Links devem parecer links.

6

Use texturas para melhorar a identificação por cores.

7

Ícones também são ótimos aliados na identificação por cores.

8

Sempre teste seus mockups e interfaces em monocromia.

4 FASE EXECUTIVA

4.1 COMUNICAÇÃO

Como já abordado anteriormente, o material desenvolvido neste projeto de conclusão de curso será disponibilizado numa plataforma de hospedagem de conteúdo online fornecido pela Universidade Federal de Santa Catarina.

A mesma tem o nome de Páginas UFSC, onde todo o conteúdo disponibilizado deve seguir regras de diagramação e padrão visual previamente determinados pela instituição. Esta plataforma não é responsiva, portanto para uma melhor visualização do conteúdo, o usuário deverá acessar ao site a partir de um computador.

Apesar da riqueza de dados levantados na fase teórica deste projeto, apenas alguns tópicos foram selecionados para compor o site desenvolvido, tópicos como Daltonismo, Interfaces Digitais e Acessibilidade Web.

Priorizou-se a apresentação do infográfico em si e também as explicações de cada uma das oito boas práticas abordadas, não sendo abordado o passo a passo do desenvolvimento gráfico deste projeto.

A plataforma tem um sistema de alimentação de conteúdo similar ao WordPress, tornando esse processo mais fácil. Criou-se então a home com o infográfico, mais sete páginas de conteúdo teórico e oito posts, estes contendo cada um, uma explicação referente a uma boa prática. Cada divisão do infográfico com uma dica, ao ser clicada redireciona o usuário para uma breve explicação e exemplo visual sobre aquela dica. Podendo também retornar ao infográfico (home) pelo menu principal. O site tem como domínio o nome "Design para Daltônicos", sendo seguido pelo complemento da plataforma, resultando no seguinte endereço online designparadaltonicos.paginas.ufsc.br. Estando disponível para qualquer um que pesquise o assunto em ferramentas de busca.

BRASIL Acesso à Informação Participe Serviços Legislação Canal

UFSC Universidade Federal de Santa Catarina

Área Recrutamento Administradores do Site

Guia de Boas Práticas

EXTRAS

Guia para impressão
Recomendações W3C
Acesso Brasil

CONTATOS

GUIA DE BOAS PRÁTICAS PARA ACESSIBILIDADE DE INTERFACES DIGITAIS PARA DALTÔNICOS

1 A cor não deve ser o único meio de comunicação de uma mensagem.

2 Use o contraste a seu favor.

BOAS PRÁTICAS

- 1 - A cor não deve ser o único meio de comunicação
- 2 - Contraste de cores
- 3 - Mito: verde x vermelho
- 4 - Azul: a cor universal da acessibilidade
- 5 - Links devem parecer links
- 6 - Texturas combinadas com identificação por cores
- 7 - Ícones combinados com identificação por cores
- 8 - Testar as telas em monocromia

(Figura 41: implementação do site com conteúdo do projeto realizado. Fonte: Autora.)

Cada dica possui uma breve explicação textual com uma imagem de exemplo que pode ser acessada clicando sobre o box da dica ou pelo menu lateral esquerdo.

BRASIL Acesso à Informação Participe Serviços Legislação Canal

UFSC Universidade Federal de Santa Catarina

Área Recrutamento Administradores do Site

3 - Mito: verde x vermelho

18/10/2017 18:35

Notícias Sem categoria 3 - Mito: verde x vermelho

EXTRAS

Guia para impressão
Recomendações W3C
Acesso Brasil

CONTATOS

Naturalmente, assumimos certos sentimentos com a cor, como vermelho com perigo ou verde com segurança. Usar este princípio em projetos de web é uma ótima maneira de associar imediatamente o resultado de uma determinada ação, mas apenas a pessoas com visão regular. Usuários daltônicos ou com deficiência visual podem não fazer essa associação instantânea, sugerindo que precisa ser integrado um método adicional para reforçar a informação transmitida.

Sabendo que muitos dos usuários daltônicos não são completamente cegos para cores. Em vez disso, eles veem cores diferentes do que vemos, portanto, associam cores diferentes com diferentes mensagens. No entanto, é muito mais fácil garantir o reconhecimento por outros meios.

Se a interface possui componentes que se utilizam das cores vermelho e verde por causa do seu significado, pode-se usar ícones, setas direcionais, rótulos, anotações ou outros indicadores que permitiram a uma pessoa com daltismo ver que algo está ruim (vermelho) ou bom (verde).

Clique no botão verde para aceitar ou no vermelho para cancelar.

Clique no botão verde para aceitar ou no vermelho para cancelar.

BOAS PRÁTICAS

- 1 - A cor não deve ser o único meio de comunicação
- 2 - Contraste de cores
- 3 - Mito: verde x vermelho
- 4 - Azul: a cor universal da acessibilidade
- 5 - Links devem parecer links

(Figura 42: explicação textual com imagem de exemplo da dica 3. Fonte: Autora.)

Criou-se também uma marca gráfica para ser aplicada ao site e representar a intenção do infográfico. A intenção de representação da logo é justamente as cores vistas no daltonismo, também utilizadas para montar o infográfico. O único lugar onde a logo é utilizada é na parte superior esquerda do site para identificação do projeto. A mesma é de autoria da própria autora.



(Figura 43: explicação textual com imagem de exemplo da dica 3. Fonte: Autora.)

5 CONCLUSÃO

Este trabalho foi uma tentativa de mostrar que é possível desenvolver projetos visuais com acessibilidade para daltônicos, com ênfase na apresentação de diretrizes de boas práticas para o desenvolvimento dos mesmos.

Ao desenvolver este projeto de conclusão de curso, aprendeu-se muito sobre daltonismo e suas complexidades, as necessidades visuais dos daltônicos. Aprendeu-se também sobre a importância das cores e que a necessidade primordial do uso de componentes visuais auxiliares às cores para melhor compreensão por daltônicos é eficaz de acordo com a revisão de literatura.

Para uma melhor comunicação do conteúdo desenvolvido, criou-se um site na plataforma de hospedagem de conteúdo online "Páginas UFSC", possibilitando assim que qualquer pessoa interessada pelo o tema tenha acesso ao mesmo.

Este conteúdo não tem um fim em si mesmo, nem é uma verdade absoluta. Pois não teve sua aplicação validada, porém baseado na teoria, serve como um norte a ser seguido em relação ao tema abordado. Todavia, uma pessoa portadora de daltonismo, próxima a autora e não fazendo parte da pesquisa, verificou o projeto e demonstrou grande interesse e felicidade pelo tema e também pela importância dada ao assunto.

Sugere-se então a aplicação de uma validação a esse guia já desenvolvido e para posterior pesquisa, uma implementação do mesmo em uma interface digital a ser desenvolvida.

REFERÊNCIA

Acessibilidade digital não é tão fácil quanto parece. Disponível em: <<http://www.asasead.net/asasEAD/?p=348>>. Acesso em: 17 ago. 2017.

ACESSIBILIDADE para Daltonismo. Disponível em: <<http://www.uxdesign.blog.br/acessibilidade/daltonismo-acessibilidade/>>. Acesso em: 02 maio 2017.

BABICH, Nick. **The Most Important Color In UI Design.** Disponível em: <<https://uxplanet.org/the-most-important-color-in-ui-design-d4f23aeffdf>>. Acesso em: 01 set. 2017.

BRAGA, Caio. **Acessibilidade: o impacto das cores.** Disponível em: <<https://brasil.uxdesign.cc/acessibilidade-o-impacto-das-cores-bfc0d60420db>>. Acesso em: 03 maio 2017.

CABRAL FILHO, José dos Santos. **Flip horizontal: gaming as redemption.** M/C JOURNAL: A Journal of Media and Culture. Disponível em: <<http://www.api-network.com/mc/0010/flip.php>>. Acesso em: 16 abr. 2017.

CABRAL, Flávio. **9 dicas em Acessibilidade e Usabilidade.** 2008. Disponível em: <<http://www.agenciamestre.com/usabilidade/9-dicas-em-acessibilidade-e-usabilidade/>>. Acesso em: 5 maio 2017.

CARDOSO, E.; KOLTERMANN, T. L. S.. <https://webdesign.tutsplus.com/articles/designing-for-and-as-a-color-blind-person--webdesign-3408>, 2010. 14 f. Tese (Doutorado) - Curso de Design & Tecnologia, Ufrgs, Porto Alegre, 2010.

CONHECENDO o W3C. Disponível em: <<http://www.w3c.br/Sobre/ConhecendoW3C>>. Acesso em: 24 abr. 2017.

CUSIN, César Augusto. **Acessibilidade em ambientes informacionais digitais.** Disponível em: <<http://200.145.6.238/handle/11449/103359>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

FRANCISCO, Ed. **Guia sobre Cores – Cores e Acessibilidade**. Disponível em:

<<https://www.chiefofdesign.com.br/cores-e-acessibilidade/>>. Acesso em: 30 ago. 2017.

HOME SAÚDE MATÉRIA Entenda o que é o daltonismo e como é feito o diagnóstico precoce. 2016. Disponível em: <<http://www.minhavidade.com.br/saude/materias/5334-entenda-o-que-e-o-daltonismo-e-como-e-feito-o-diagnostico-precoce>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

JOHNSON, Steven. **Cultura da interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar**. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2001. Tradução de: Maria Luiza X. de A. Borges.

JOHNSON, Steven. **Cultura da interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar**. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2001. Tradução de: Maria Luiza X. de A. Borges.

MATIOLA, Willian. **O que é UI Design e UX Design?** 2015. Disponível em: <<http://designculture.com.br/o-que-e-ui-design-e-ux-design/>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

MORAES, Paula Louredo. **O que é daltonismo?** Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/daltonismo.htm>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

MOSS, Trenton. **Web accessibility myths**. Disponível em: <<https://www.webcredible.com/blog/web-accessibility-myths/>>. Acesso em: 02 maio 2017.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na Web**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2007.

O QUE é padrão W3C? Disponível em: <<https://citrus7.com.br/artigo/o-que-e-padrao-w3c/>>. Acesso em: 30 maio 2017.

PEREIRA, Henrique C.. **Design acessível, Daltonismo e a cegueira das cores**. Disponível em: <<http://revolucao.etc.br/archives/design->

[acessivel-daltonismo-e-a-cegueira-das-cores/](#)>. Acesso em: 25 ago. 2017.

PORTAL-SAÐDE, Colunista. **Gestalt: Definição e as sete leis básicas**. 2013. Disponível em:

<<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/psicologia/gestalt-definicao-e-as-sete-leis-basicas/48836>>. Acesso em: 12 maio 2017.

SANTANA, Flávio. **Acessibilidade como fator de UX**. Disponível em: <<https://coletivoux.com/acessibilidade-como-fator-de-ux-c86a54c187a>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

SANTANA, Flávio. **Daltonismo e UX: a experiência para todos**. Disponível em: <<https://coletivoux.com/daltonicos-tambem-sao-usuarios-4f03ca40c30d>>. Acesso em: 19 ago. 2017.

SERVIWEB. **Usabilidade e acessibilidade: Conceitos muito diferentes**. 2008. Disponível em:

<<http://www.criarweb.com/artigos/usabilidade-acessibilidade-conceitos-muito-diferentes.html>>. Acesso em: 28 abr. 2017.

SHAFFER, Tableau Zen Master Jeffrey. **5 tips on designing colorblind-friendly visualizations**. Disponível em:

<<https://www.tableau.com/about/blog/2016/4/examining-data-viz-rules-dont-use-red-green-together-53463>>. Acesso em: 05 set. 2017.

TECLÓGICA (Org.). **O que é usabilidade?** 2012. Disponível em: <<https://www.teclogica.com.br/o-que-e-usabilidade/>>. Acesso em: 15 maio 2017.

TORRES, Elisabeth Fátima; MAZZONI, Alberto Angel. **Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade**. 2004. 33 v. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia, Ufsc, Brasília, 2004.

TORRES, Elisabeth Fátima; MAZZONI, Alberto Angel; ALVES, João Bosco da Mota. **A acessibilidade à informação no espaço digital**. 2002. 31 v. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia, Ufsc, Brasília, 2002.

TURNBULL, Connor. **Designing For, and As, a Color-Blind Person.** Disponível em:

<<https://webdesign.tutsplus.com/articles/designing-for-and-as-a-color-blind-person--webdesign-3408>>. Acesso em: 10 set. 2017.

ANEXO – Recomendações W3C

O documento WCAG apresenta 14 recomendações associadas com 3 níveis de prioridade, que por sua vez são associados a 64 pontos de verificação.

1ª Recomendação: Utilizar equivalentes para conteúdos sonoros e visuais.

O conteúdo visual de uma página web, como imagens, filmes e sons, deve conter um equivalente que corresponda às mesmas funções. A importância do uso desse equivalente está na capacidade de facilitar a comunicação às pessoas com diferentes tipos de deficiência. Os equivalentes textuais ajudam as pessoas que utilizam sintetizadores de voz; já os equivalentes não textuais ajudam as pessoas com deficiência auditiva e as com dificuldade de leitura.

2ª Recomendação: Não utilizar a cor como único recurso. O conteúdo a cores, como textos e gráficos, deve ser capaz de transmitir a mesma informação quando visto sem cores. As pessoas com cromodeficiência provavelmente sentirão dificuldades em perceber um destaque, por exemplo, quando este se dê apenas pela diferença de cores e sentirão dificuldades, também, quando o fundo não contrastar suficientemente com o primeiro plano. Por outro lado, os sintetizadores de voz também não transmitirão essas informações, caso não haja marcações ou o contexto não seja claro.

3ª Recomendação: Fazer uso correto de marcações e folhas de estilo.

O website deve possuir elementos estruturais adequados. A apresentação do conteúdo deve ser organizada por meio de folhas de estilo, ao invés de elementos de apresentação e atributos. O uso incorreto de tabelas para distribuir os elementos de uma página pode dificultar o entendimento das informações por parte de quem utiliza sintetizadores de tela. Por outro lado, dados tabulares podem ser representados na forma de tabelas, desde que essas tabelas sejam passíveis de transformação harmoniosa (5ª Recomendação).

4ª Recomendação: Deixar claro qual o idioma utilizado. O site deve conter marcações que facilitem a mudança de idioma pelos sintetizadores de voz e dispositivos Braile. Além de facilitar os usuários que utilizam esses dispositivos, as marcações de idiomas também aumentam a legibilidade para todos os usuários, inclusive para aqueles que possuem dificuldade de aprendizagem, deficiência cognitiva e auditiva. Outra recomendação é que as siglas de um documento sejam sempre expostas por extenso, de forma a facilitar a compreensão de todos

os seus leitores.

5ª Recomendação: Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa.

Os sintetizadores de voz leem o conteúdo de uma página da web de forma horizontal, ou seja, toda uma linha, para depois ler a próxima. Dessa forma, os dados de uma tabela se tornam inacessíveis, uma vez que as informações estão baseadas em linhas e colunas. Para que os leitores de tela consigam associar os dados de forma correta, deve-se identificar o cabeçalho de linhas e de colunas e utilizar marcações para associar as células de dados às respectivas células de cabeçalho.

6ª Recomendação: Permitir que páginas criadas por novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente.

Mesmo as páginas criadas mais recentemente, baseadas em conceitos novos de tecnologias, como as páginas que utilizam recursos de folhas de estilos, devem ser visualizadas em navegadores mais antigos, que não suportam tais tecnologias.

7ª Recomendação: Possibilitar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.

Páginas em movimento podem dificultar a leitura para pessoas com deficiências visuais ou cognitivas, que não são capazes de acompanhar as mudanças no mesmo ritmo. Dessa forma, os sites devem possibilitar que o usuário tenha controle sobre a imobilização do conteúdo.

8ª Recomendação: Permitir que interfaces integradas sejam acessíveis.

Qualquer interface deve permitir o acesso aos usuários independentemente do dispositivo utilizado, o acesso pelo teclado e a possibilidade de o conteúdo ser verbalizado pelos sintetizadores de voz. Caso não seja possível realizar essas recomendações, deve-se fornecer uma solução alternativa.

9ª Recomendação: Assegurar a interação com o sistema, independentemente do dispositivo utilizado.

Os dispositivos de entrada e saída de comandos como mouse, teclado, voz e ponteiro de cabeça não devem ser exclusivos na interação com o sistema. Um formulário que só pode ser acessado com o mouse exclui o acesso dos usuários que utilizam o teclado ou sintetizadores de voz, por exemplo.

10ª Recomendação: Recorrer a soluções de transição. Deve-se evitar a sobreposição de diversas janelas e a modificação da janela atual até que o usuário seja informado. Proporcionar, também, uma alternativa de texto linear para tabelas com mais de uma coluna.

11ª Recomendação: Fazer uso de tecnologias e recomendações

W3C.

As tecnologias e recomendações W3C procuram fazer com que o conteúdo disponível na web possa ser o mais acessível possível. Deve-se, então, considerar essas recomendações para o desenvolvimento de conteúdos digitais. Quando isso não for possível, deve-se fornecer uma versão acessível alternativa a esse conteúdo. Alguns formatos de arquivos dificultam a conversão dos conteúdos para as linguagens de marcação presente nas recomendações W3C, por isso, é essencial fazer a validação após o processo de conversão.

12ª Recomendação: Contextualizar e orientar as informações. Blocos complexos de elementos de uma página podem dificultar o entendimento por parte de pessoas com deficiência visual e cognitiva. Páginas baseadas em frames, por exemplo, devem conter títulos a cada frame a fim de facilitar a compreensão. A finalidade de cada frame também deve ser descrita, caso já não esteja implícito no documento.

13ª Recomendação: Tornar a navegação mais clara possível. O site deve dar ao usuário a possibilidade de localizar as informações e navegar da forma mais clara possível. Recursos como mapas do site e barras de navegação facilitam a localização do usuário. Os links devem possuir textos claros sobre seu destino e não apenas informações irrelevantes como ‘saiba mais’.

14ª Recomendação: Tornar o conteúdo simples e claro. O site deve utilizar a linguagem mais clara possível para a compreensão do conteúdo, principalmente por parte das pessoas com dificuldades de leitura e deficiências cognitivas, mas também por parte das pessoas cuja língua pátria não seja padrão do documento. Da mesma forma, a utilização de padrões para a apresentação do conteúdo facilita o entendimento do usuário, que não precisa se adaptar a cada nova página acessada. Sempre que possível, o conteúdo deve ser complementado por apresentações gráficas e sonoras e seus respectivos equivalentes textuais. Todas as recomendações descritas anteriormente devem ser seguidas no desenvolvimento de qualquer conteúdo digital. Tanto quanto qualquer conteúdo da internet, pessoas com deficiências devem ter o acesso garantido às páginas de domínio público, principalmente quando se trata da disseminação do conhecimento e do acesso à cultura.

