



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Escola Superior de Desenho Industrial

Bruno Lorrán Sanches do Vale

**Daltonismo e as quatro relíquias: um site de aventura interativa
para a compreensão do daltonismo**

Rio de Janeiro

2021

Bruno Lorrán Sanches do Vale

Daltonismo e as quatro relíquias: um site de aventura interativa para a compreensão do daltonismo



Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para a graduação na Escola Superior de Desenho Industrial, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, no curso de design.

Orientadora: Helena de Barros

Rio de Janeiro
2021

Agradecimentos

Agradeço ao grande apoio dos meus amigos e familiares, que a todo momento me incentivaram e me deram forças para continuar a produzir o presente trabalho. Gostaria de agradecer em especial minha mãe, que nesses longos anos em meio a pandemia me auxiliou com incentivos, emocionalmente, financeiramente e sempre esteve ao meu lado, sem ela não teria conseguido tudo o que conquistei até aqui. Agradeço às minhas amigas Gabriela, Ana Gláucia e Larissa, na qual me aproximei muito nesses dois últimos anos, e que aguentaram junto comigo todo esse decorrer do desespero de conclusão de curso em meio à pandemia e sempre dando apoio uns aos outros. À minha professora e orientadora Helena de Barros, que a todo momento nos incentivou a continuar, além de sempre dar ideias incríveis e nos dar ajuda sempre que necessário e às minhas companheiras de orientação, Thulany e Júlia por suas opiniões e por todo o apoio durante o projeto. Aos meus melhores amigos, Leonardo, Jonathan, Daniel e Leyla, que estiveram a todo momento comigo, me ajudaram sempre que necessário e me preenchiam de incentivo todos os dias que eu mais precisava. A todos os meus amigos que me auxiliaram nessa jornada, que são muitos nomes para acrescentar, mas não ficam de fora, muito obrigado a todos.

Resumo

Este é um projeto que traz a compreensão dos diversos tipos de daltonismo de uma forma divertida, a partir de um site com uma narrativa interativa, personagens e desafios, além de apresentar informações científicas e uma metodologia de acessibilidade para inclusão de daltônicos em projetos de comunicação. A cor é uma das bases do design, e com ela nós conseguimos apresentar sentimentos e visões diferentes em uma composição. Com alguns fundamentos básicos sobre cor, podemos perceber o quanto a percepção humana sobre ela é variável e resultante de uma série de fatores. Alguns humanos possuem daltonismo, um distúrbio genético que interfere diretamente na percepção de uma pessoa sobre a cor e como ela interage com o seu ambiente. A pesquisa apresenta uma investigação sobre as questões fundamentais da teoria da cor, sua contextualização e aprofundamento na definição do daltonismo, trazendo estratégias que podem auxiliar designers na inclusão de daltônicos em projetos de comunicação. Foi investigada uma oportunidade de projeto, conciliando habilidades de concept art, pintura digital e design numa proposta de site que estimula jovens a interagirem com esse tema através de uma linguagem leve, lúdica e de aventura.

Palavras-chave: Cor. Daltonismo. Design de comunicação. Design de Personagem. Ilustração. Interação. Acessibilidade.

Sumário

6	1. Introdução
7	1.1. Motivações
8	1.2. Justificativas
9	2. Fundamentos da cor
9	2.1. O que é a cor
10	2.2. Cores aditivas x Cores Subtrativas
13	2.3. Relações da cor
17	2.4. Percepção fisiológica
20	3. O daltonismo
21	3.1. A discromatopsia e a sua causa
23	3.2. A discromatopsia e sua definição
26	3.3. Identificando o daltonismo
28	3.4. O daltonismo na sociedade
31	4. Experimentações de cor e daltonismo
31	4.1. Daltonismo e o posicionamento de cor de uma marca
32	4.2. Metodologia de cores contrastantes
36	4.3. Conclusão dos experimentos
38	5. O projeto
38	5.1. Apresentação inicial
39	5.2. Desenvolvimento do projeto
39	5.2.1. Idealização
42	5.2.2. Produção
75	5.3. Feedbacks
79	6. Projeções futuras e considerações finais
81	7. Referências

1 Introdução

Eu soube da minha condição de daltônico desde a infância e, chegando na vida acadêmica, fui questionado algumas vezes sobre “Como você é daltônico e faz design? Não tem dificuldade?”. Ao decidir ingressar no curso de Design não tinha pensado sobre essa questão, nem refletido sobre se ela atrapalharia o meu desenvolvimento na carreira, nunca olhava para esse lado. É sim algo que traz certas dificuldades à minha formação, porém, nunca me impossibilitaram de seguir com o que eu queria. Baseado nos pensamentos de Heller e Drennan (apud GRUSZYNSKI, 2008) podemos afirmar que o design possui 3 pilares fundamentais que compõem a sua criação, a imagem, a tipografia e a cor (Sendo a Imagem e tipografia podendo ser definidas como elementos gráficos). Então, saber lidar de forma eficiente com a cor é um passo essencial para o designer. Para um daltônico, essa etapa engloba algumas adversidades como, a interpretação da cor, a dificuldade de selecioná-las harmonicamente e até assemelhar alguns objetos às suas cores descritas. Com o passar dos anos, vai se criando uma adaptação para contornar as dificuldades percebidas pelo portador, e assim, criam-se técnicas que auxiliam o próprio daltônico nessas situações, com metodologias racionais e com o uso de ferramentas a seu favor, envolvendo o pensamento e estudo da cor em cima do tema e do que almeja ser transmitido.

Atualmente, existem sites como o [Coolors](#), [Colorhunt](#), [Adobe Color](#), entre outros, que podem contribuir para a seleção de cores através de paletas prontas, harmonias em discos cromáticos, e até separação de cores através de uma foto, assim como existem ferramentas em programas, como o conta gotas, que facilita a seleção de cor a partir de referências já existentes.

O objetivo de um designer, de acordo com Heller e Drennan (apud GRUSZYNSKI, 2008) é posicionar estrategicamente sinais, cores e elementos gráficos numa página, embalagem ou qualquer meio para atrair a atenção visual e transmitir uma mensagem. Ou seja, o design requer muita atenção em diversos componentes, e um deles é a cor. Com uma boa fundamentação conseguimos aplicá-la de forma que alcance harmonias visuais, chame atenção, auxilie no processo de memorização e no

desempenho de tarefas, crescente significados simbólicos e culturais, e desperte sentimentos no nosso psicológico. Então, como os estudos em design poderiam instruir e auxiliar um daltônico a obter recursos para contornar suas limitações e lidar com a cor de forma satisfatória na sua rotina?

1.1 Motivações

Durante meu curso na ESDI, não foi muito falado sobre o daltonismo, diante disso, eu como designer e daltônico, precisava pesquisar e buscar mais para entender as cores. Sobre tal questão, me submeti a aprender e seguir meus próprios pensamentos, me proporcionando uma autonomia tentando contornar minha própria dificuldade quanto aos estudos das cores. Essa minha condição não foi falada com nenhum professor, apenas com alguns colegas de classe, não tentei buscar ajuda quanto a isso, pois, me sentia mais confortável em buscar meu próprio método. Isso foi possível porque o meu tipo de daltonismo não se trata de uma incapacidade de enxergar alguma cor, mas de apenas uma dificuldade em perceber diferenças entre algumas variações do vermelho e do verde. Quando projetos chegavam na etapa de aplicação de cores eu sempre utilizava ferramentas ao meu favor tentando me basear em paletas predefinidas, como por exemplo, pesquisar por paletas de cores terrosas, cores vivas ou paletas de tons pastéis. Durante uma disciplina da faculdade, num projeto em dupla de marca de uma pequena padaria, chegamos ao consenso de que poderíamos utilizar cores que remetessem a pães e trigos, então, eu utilizava o conta gotas para selecionar cores de fotos dos itens selecionados e as aplicava. Depois disso, apresentava para outras pessoas e para minha dupla de projeto para observar a reação delas.

Nós, designers daltônicos, conseguimos utilizar ferramentas e estudos para chegar aonde queremos. Todas as pessoas possuem olhares diferentes perante o mundo, ensino, doenças, experiências, cultura etc. Tudo isso pode interferir no olhar das pessoas, e para nós, daltônicos, a mudança na percepção das cores nos faz interpretá-las de uma forma diferente. E é nessa concepção do olhar do daltônico que irei embasar o trabalho.

1.2 Justificativa

No design de comunicação, utiliza-se de cores, tipografias e outros elementos gráficos para transmitir uma mensagem, e assim, informar com a clareza necessária. Todas essas características dependem, além do objetivo do projeto, do observador e do seu ambiente. Resumidamente, alterações de interpretação num objeto gráfico causam o desvio da comunicação que essa peça quer transmitir. Cerca de 8% dos homens e 0,4% das mulheres no mundo possuem algum tipo de daltonismo (AMABIS; MARTHO apud CASARIN, 2013), então, este se torna um fator que afeta no entendimento que as pessoas terão sobre aquela informação, geralmente havendo um desvio do que foi planejado para elas assimilarem. Se uma peça, por exemplo, utiliza o verde e o vermelho para representar uma informação X e Y, os daltônicos talvez não percebam da mesma forma da qual foi a intenção projetual da cor, devido à dificuldade de diferenciação ou da identificação de tais cores.

Sendo assim, entendemos o quanto as cores influenciam na compreensão da mensagem em um projeto e como nós devemos nos preocupar com o sentido que vão passar além de apenas sua estética. E para isso, um designer deve se atentar à inclusão de daltônicos para tentar ao máximo passar uma mensagem clara. Todas as questões perceptivas da cor são importantes na hora de desenvolver uma peça informativa ou gráfica. Neste trabalho irei utilizar exatamente este conceito, porém, irei desenvolver uma maneira de informar e esclarecer sobre o que é o daltonismo e como aperfeiçoar projetos gráficos para daltônicos. Lidarei com o projeto com a minha própria visão como designer daltônico em conjunto com os estudos que se desenrolaram nesta pesquisa.

2 Fundamentos da cor

2.1 O que é a cor

A cor é uma percepção neurológica que varia de acordo com o indivíduo e suas diversas características físicas. Ou seja, a percepção da cor é algo que depende da luz incidida, dos aspectos físicos do objeto, e da visão do observador, entre muitos outros fatores, como diz Varela, a cor sempre é percebida dentro de todo um contexto abrangente em que todas as variáveis trabalham cooperativamente, nunca vemos a cor como um item isolado (BERNS; VARELA; apud GONÇALVES, 2004).

“Para o autor, o estudo das cores oferece um microcosmo das ciências cognitivas, pois disciplinas como neurociências, psicologia, inteligência artificial, linguística e filosofia trouxeram importantes contribuições para nossa compreensão das cores.” (GONÇALVES, 2004, p. 88)

Existem vários teóricos que, ao longo dos anos, pesquisaram e falaram sobre o que é a cor. Porém, todos esses estudos nos propõem uma ideia de que a cor é super variável e que depende de muitos fatores para se ter uma definição concreta. De acordo com John Gage (1993), a cor não possui uma “verdade” definitiva, os estudos e teorias sobre a cor se prolongaram por décadas, e continuam até hoje. Tendo isso em mente, podemos passar para alguns dos diversos conceitos de cor. (MACEVOY, 2015)

Partindo do princípio físico, Isaac Newton demonstrou que a cor se tratava de um fenômeno físico da luz. Newton, descobriu em seu experimento que a luz branca, quando refletida sobre um prisma, se dispersava em suas cores componentes, consideradas, por isso, cores primárias. Cores primárias são as cores puras, elas são a base para todas as outras combinações. A identificação de cores primárias está diretamente relacionada ao sistema de cores que está sendo descrito. As cores secundárias são as combinações que derivam das cores primárias. Já as cores terciárias, são as obtidas pela mistura de uma cor primária com uma ou mais cores secundárias (BARROS, 2020).

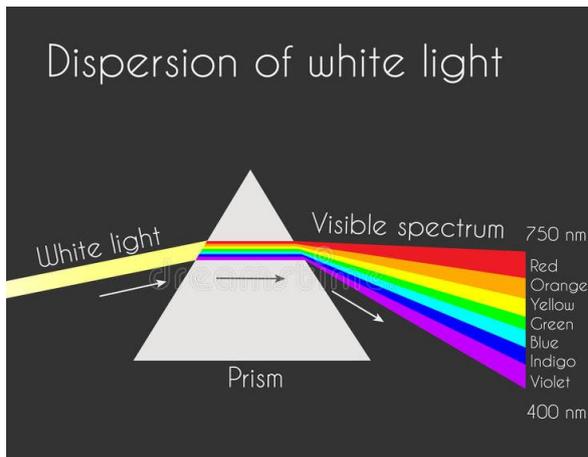


Fig.1. Representação figurativa do experimento de Isaac Newton. Um prisma refletindo a luz branca e originando todas as cores suas componentes. Fonte: [O Prisma Triangular](#) (Acesso em 29 de abril de 2021).

2.2 Cores aditivas x Cores Subtrativas

A cor pode ser separada em dois sistemas básicos de aplicação, a cor aditiva e a cor subtrativa.

“Velho e Gomes (2002) descrevem o sistema aditivo de formação de cor pela soma da radiação de raios luminosos. O sistema subtrativo, pela formação de cor por filtro (sólido) ou corante (líquido), onde a passagem do raio luminoso por um material transparente colorido transmite apenas a mesma cor e absorve as outras radiações. Haveria ainda a formação de cor por pigmentação, onde partículas opacas podem absorver, refletir ou transmitir a luz incidente sobre elas. Nesse trabalho, adotamos uma distinção simplificada: o processo aditivo (por raios luminosos) e o processo subtrativo (por filtros e corantes translúcidos ou pigmentos opacos).” (BARROS, 2008, p.106).

A cor aditiva nada mais é do que a cor luz, ela descreve a percepção da cor derivada da própria luz branca, como exemplificou Newton. O conceito de cor aditiva é devido à soma de todos os comprimentos de onda da luz obterem a luz branca, e o preto se obtém através da ausência de luz. A cor luz é aquela que emite sua própria luminosidade, exemplos de cores luz são as utilizadas na TV, nos celulares, nos monitores dos computadores etc.

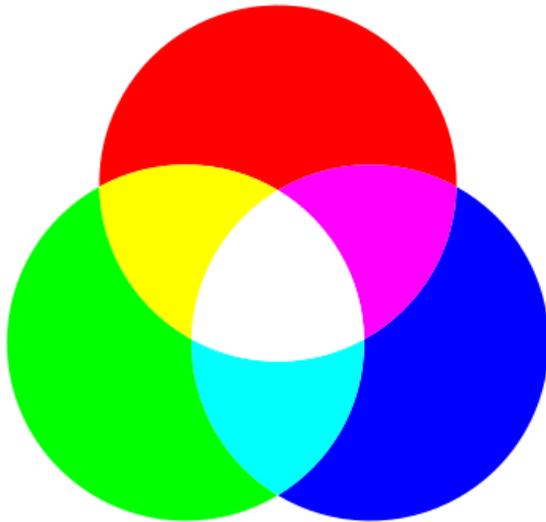


Fig.2. Representação da mistura das cores aditivas Vermelho, Azul e Verde, resultando no Branco. Fonte: [Wikipedia](#) (Acesso em 23 de maio de 2021)

O sistema de cores aditivas é composto por emissores de luz nas cores RGB (*Red-Green-Blue*), que é uma padronização das cores para telas e produtos que utilizam o sistema de cor luz. O RGB pode alterar a sua representação total de acordo com o fabricante daquele dispositivo. Atualmente existem alguns sistemas RGB como o Adobe RGB que alcançam grandes espaços de cor, enquanto outros como o sRGB que utilizam um espaço mais limitado, tudo isso varia de acordo com a necessidade e finalidade que o projeto final terá.

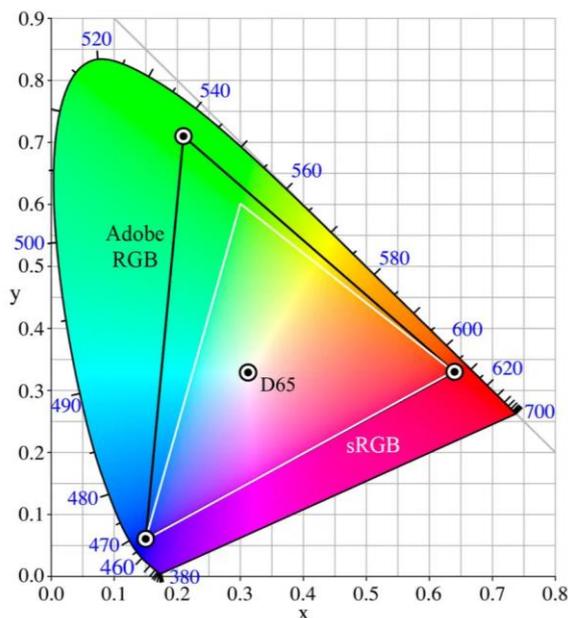


Fig.3. Exemplo de comparação do espaço de cor entre o Adobe RGB e o sRGB Fonte: [Adobe RGB](#) (Acesso em 29 de abril de 2021).

A cor subtrativa é o conceito mais antigo explicado da cor, artistas já dominavam os aspectos do pigmento e suas misturas antes mesmo de Newton introduzir os princípios da luz. Essa definição se dá ao fato de que ao prosseguir numa adição de cor pigmento, vai se tendo uma subtração da luz refletida, a cada aplicação se obtém uma cor cada vez mais escura, até chegar ao preto, resultado da total absorção da luz. Nessa ideia, haverá a representação da cor a partir dos aspectos da luz que o objeto refletir, e os outros serão absorvidos por ele.

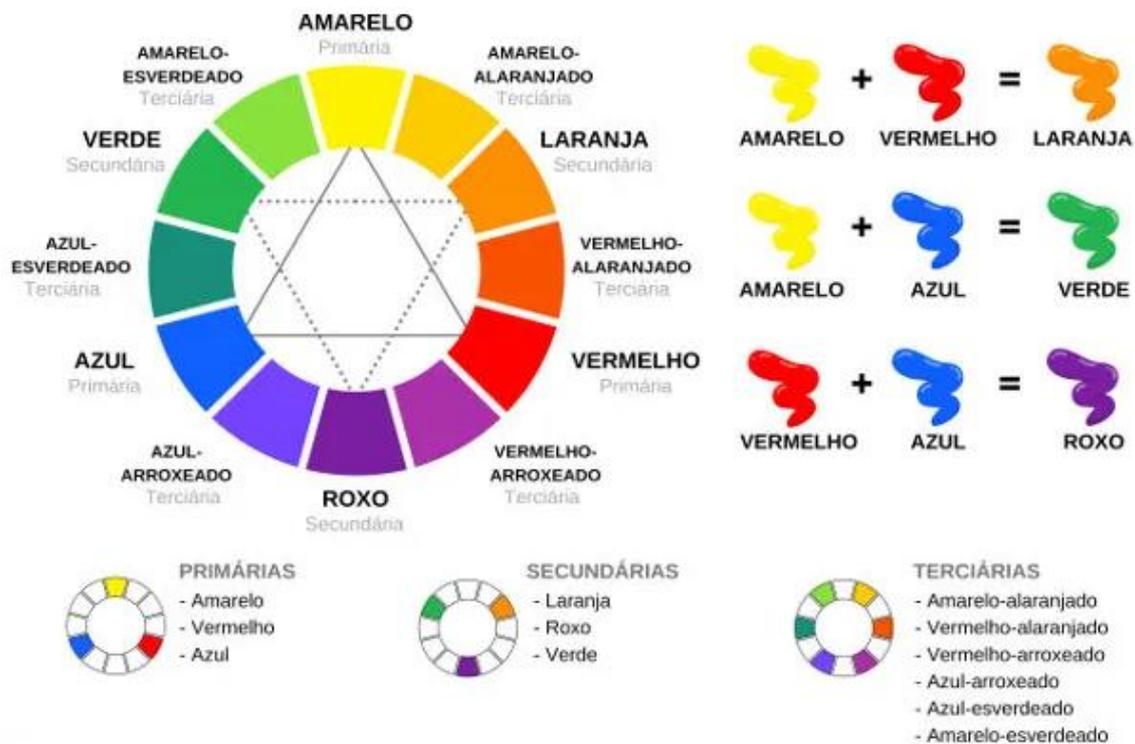


Fig.4. Imagem contendo um disco cromático representando a classificação das cores primárias, secundárias e terciárias do sistema subtrativo de cor pigmento opaco. Fonte: [Brasil Escola \(uol.com.br\)](http://Brasil_Escola.uol.com.br) (Acesso em 29 de abril de 2021).

O sistema de cor subtrativo pode ser representado pelos discos RYB (*Red-Yellow-Blue*), para tintas opacas, que são utilizadas em pinturas (à tinta óleo, acrílica e guache, por exemplo), e o CMY (*Cyan-Magenta-Yellow*), para tintas translúcidas (Tintas Aquarela e impressões offset, por exemplo), que se tratam de tintas transparentes que se misturam parcialmente, que mais tarde, na década de 1930, foi introduzida uma padronização das três cores para matizes específicas, uma mudança no magenta e a inclusão do preto, para economizar tinta e otimizar o processo de impressão que estava em crescimento na época. A partir disso, o CMY se tornou o CMYK (*Cyan-Magenta-Yellow-Black*), o sistema específico para impressões que se

perpetua até os dias de hoje. Esses discos se diferenciam em seu nome com a designação das cores primárias, ou seja, o sistema de cores subtrativas mais usado nos dias de hoje possui as cores Ciano, Magenta e Amarelo como cores primárias (BARROS, 2020).

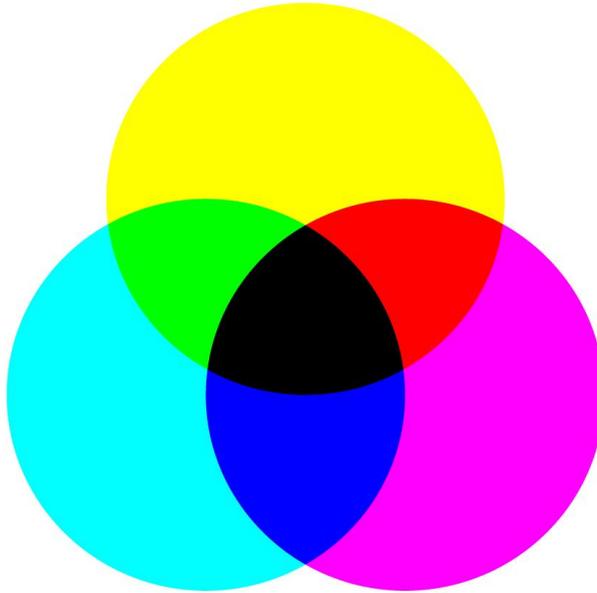


Fig.5. Representação da mistura das cores subtrativas Amarelo, Magenta e Ciano, resultando no Preto. Fonte: [Síntese subtrativa de cor](#) (Acesso em 23 de maio de 2021)

2.3 Relações da cor

As cores, em cada um dos modelos apresentados, possuem suas próprias separações, começando pelas cores que originam o sistema, sendo chamadas de cores primárias. Logo temos as secundárias, que são derivadas da mistura de duas cores primárias, e assim, temos as terciárias, que são misturas de uma cor primária com uma cor secundária.

As cores primárias no RGB são o vermelho, o verde e o azul. No CMYK são o ciano, o magenta e o amarelo. Esses sistemas se invertem em suas cores secundárias, ou seja, as misturas das cores primárias no sistema RGB originam as secundárias, que são as primárias do CMYK, ciano, magenta e amarelo, e assim também no CMYK, com o vermelho, verde e azul ocupando as suas cores secundárias. E as terciárias podem ter diversas cores, desde que seja uma mistura de uma primária com uma secundária.

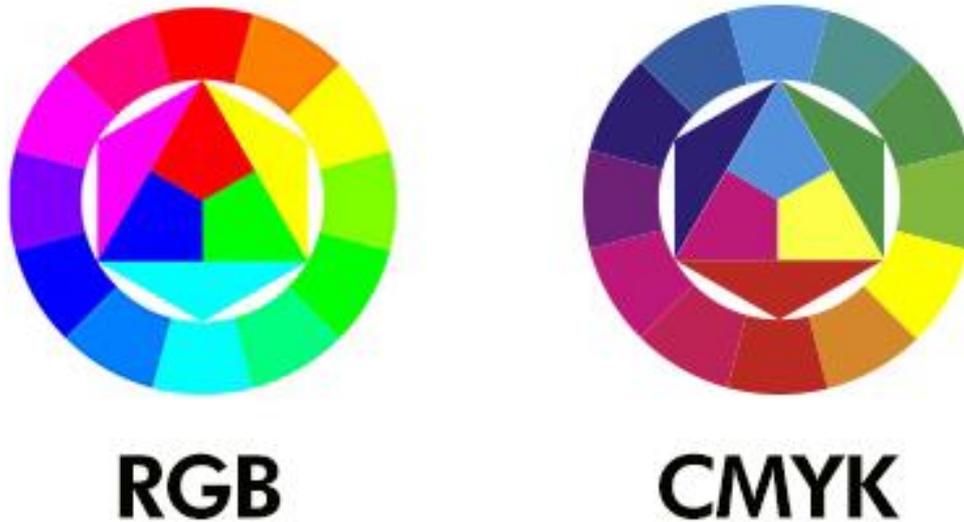


Fig.6. Círculos cromáticos em RGB e CMYK com separações de cores primárias, representadas nos triângulos ao centro, secundárias no hexágono que envolve o triângulo central, e as demais cores são as terciárias. Fonte: Modificado chiefdesign.com.br (Acesso em 12 de maio de 2021).

Johannes Itten (1888 — 1967), foi pintor, docente e ensaísta místico, na escola Bauhaus. No início do Séc. XX, Itten foi um dos principais responsáveis por desenvolver os estudos da harmonia das cores, ele sugeriu sete formas de contrastes das cores: contrastes de matiz, claro-escuro (valor), quente-frio (temperatura), complementares, contraste simultâneo, saturação e extensão. (WEINGERL, JAVORŠEK, 2018)

A partir dessa ideia, iremos mostrar a teoria, também por Johannes Itten, da harmonia das cores e como elas se dão no círculo cromático. A harmonia das cores acontece, pois, cada célula cone do nosso olho recebe o estímulo de uma cor específica, e ao observar uma composição harmônica, os estímulos da célula tendem a se equilibrar, e assim, não há saturação delas. E quais são essas harmonias? Como nós as identificamos? Johannes conseguiu, através de formas geométricas, encaixar harmonias satisfatórias ao olhar humano dentro de um círculo cromático montado. A figura a seguir mostra alguns exemplos das harmonias elaboradas por Itten.

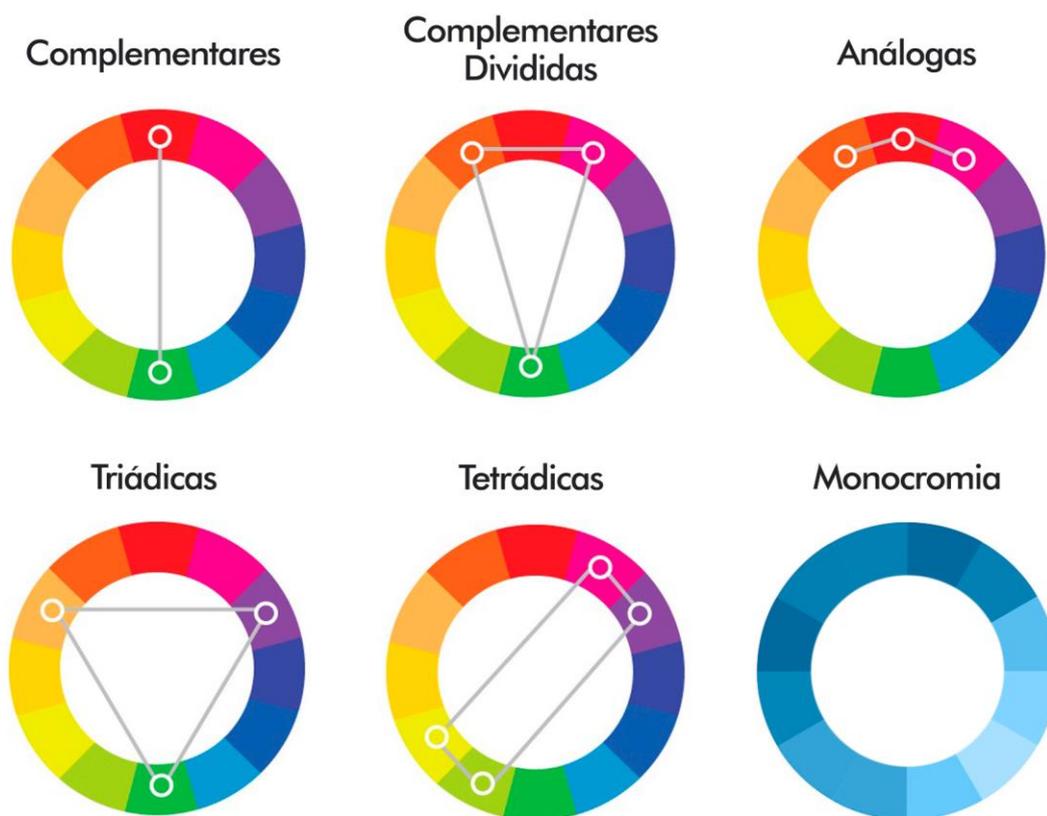


Fig.7. Harmonias aplicadas nos discos cromáticos de Itten. Fonte: O autor, com peças tiradas do chiefdesign.com.br (2021).

Podemos ver claramente como técnicas são usadas baseadas na percepção humana da cor, e como ela é influenciada pelo seu ambiente. Existem alguns aspectos técnicos que são utilizados para representar a cor que chamamos de mistura de cor física e mistura de cor ótica. A mistura de cor física são as misturas das próprias tintas que conhecemos, feitas nas paletas dos artistas, em máquinas, com pigmentos etc. Elas misturam fisicamente a cor e resultam em uma cor derivada do sistema subtrativo. A mistura ótica é a utilização de pequenos pontos de cor que criam uma ideia na visão do observador de uma mistura. Ela vai depender da distância relativa do observador com a peça, acontecendo a partir de uma visão distante, que vai fazer com que as partículas de cores que nosso olho percebe encontre uma média entre os dois pontos e, assim, crie uma mistura, essa técnica é utilizada tanto em impressões, com as retículas de cor em CMYK, quanto em monitores, com os pixels em RGB. Numa certa proximidade é possível enxergar esses pontos. (BARROS, 2020).



CMYK FINAL



ZOOM

Fig.8. Imagem impressa colorida e aproximação das retículas Fonte: estampaweb.com (Acesso em 11 de maio de 2021).



Fig.9. Imagem colorida em retícula aproximada Fonte: Clube do Design (Acesso em 29 de abril de 2021).

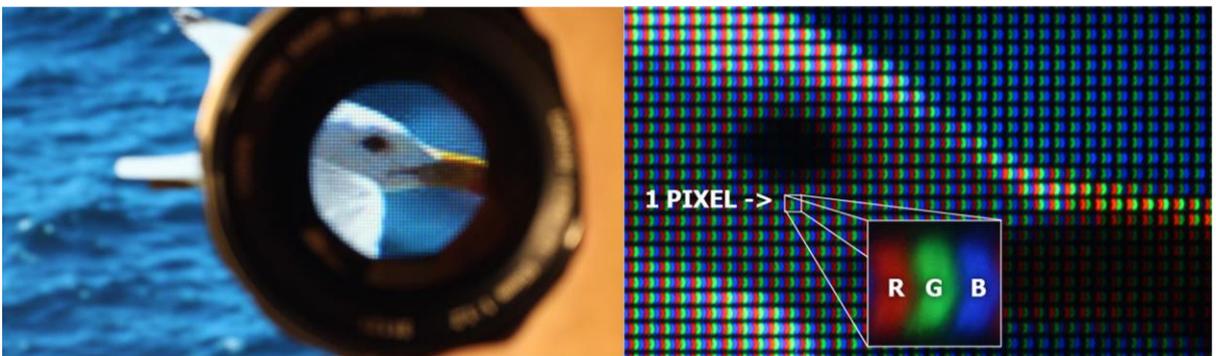


Fig.10. Imagem colorida em pixels aproximada Fonte: Anatomia do pixel (Acesso em 29 de abril de 2021)

2.4 Percepção fisiológica

A visão humana sobre a cor forma-se a partir de fatores tanto experienciais como fisiológicos. O corpo humano possui características distintas de outros seres vivos, influenciadas por necessidades de sobrevivência e questões evolutivas. A visão é um dos aspectos que varia bastante de espécie para espécie, e, assim, existem inúmeras estruturas fisiológicas presentes no mundo.

“As cores têm uma significação perceptiva e cognitiva imediata na experiência humana. Varela (2003) destaca três eixos fundamentais para discussão acerca do fenômeno cromático: um está relacionado à como as cores aparecem, ou seja, a estrutura da aparência das cores, um segundo eixo discutiria as cores como atributos percebidos das coisas do mundo e por fim as cores seriam discutidas como “categoria experiencial”. Varela alerta que esses estágios não são encontrados separadamente na experiência: ela é moldada simultaneamente pelos três. Em geral, as teorias sobre as cores tendem a ter como ponto de partida um ou outro desses três aspectos.” (GONÇALVES, 2004, p. 89).

O olho humano é composto por várias partes. A retina, uma espécie de parede celular, é encontrada no fundo dos olhos, nela existem dois tipos de células, os bastonetes e os cones. Os bastonetes detectam o claro e o escuro, são células sensíveis à luz ou luminosidade. Os cones são responsáveis pela visão das cores propriamente ditas. Existem 3 tipos de células cones, cada uma delas absorve um comprimento de onda de luz diferente, os cones que recebem as ondas mais longas detectam o vermelho, os que recebem as ondas medianas detectam o verde, e os que absorvem as ondas mais curtas percebem o azul. Nosso cérebro recebe essas informações das células e nos dá a capacidade de percepção das cores. (TURBERT, 2021)

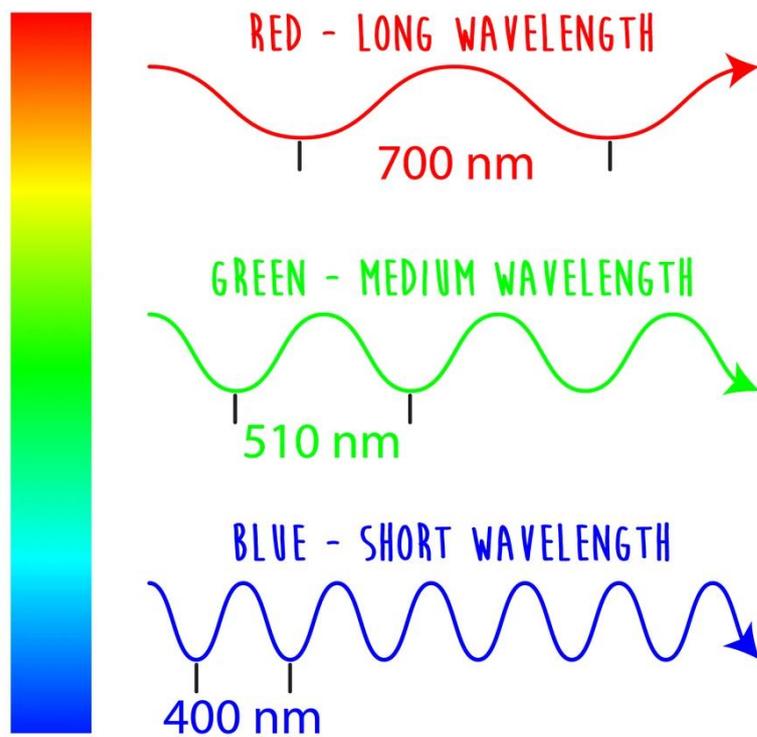


Fig.11. Interpretação das ondas de luz para cada cor (NM = nanômetro) Fonte: circuitscribe.com (Acesso em 18 de novembro de 2021)

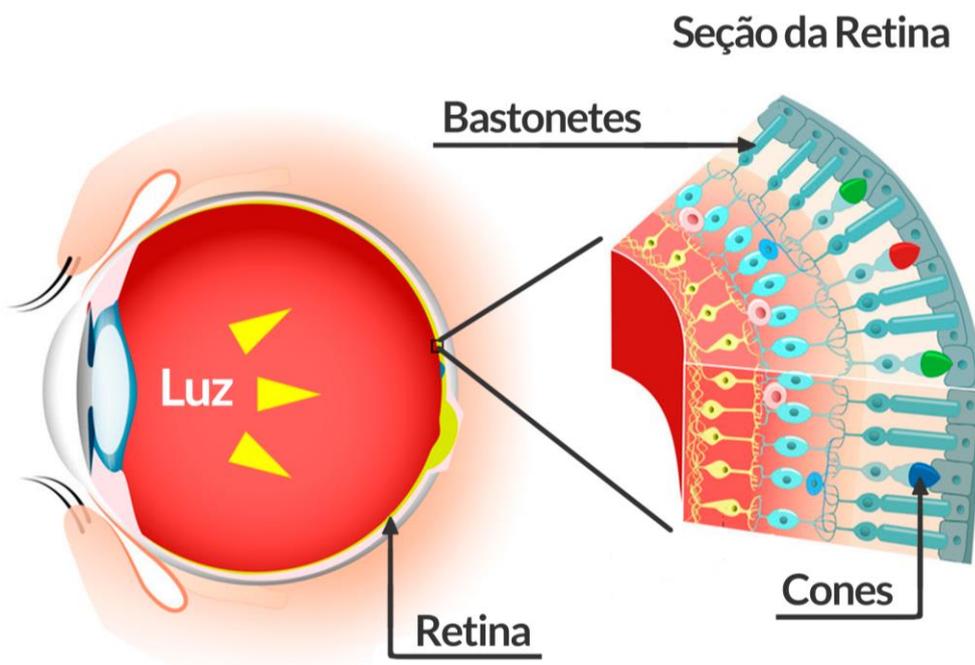


Fig.12. Imagem colorida em pixels aproximada Fonte: Anatomia do pixel (Acesso em 29 de abril de 2021)

Os humanos conseguem perceber as cores com muitas variações. O artista e educador Henry Munsell criou o *Munsell Color System* (1898), um sistema que decompõe as cores em um espaço tridimensional com direções uniformes e separando as variações que o humano consegue enxergar na cor. A organização é baseada nos conceitos de matiz, croma (ou saturação) e valor (luminosidade ou brilho), e é uma forma muito eficaz na didática de concepção da cor. O sistema utiliza conceitos específicos relacionados à percepção humana, facilitando o entendimento das cores (RHYNE, 2017).

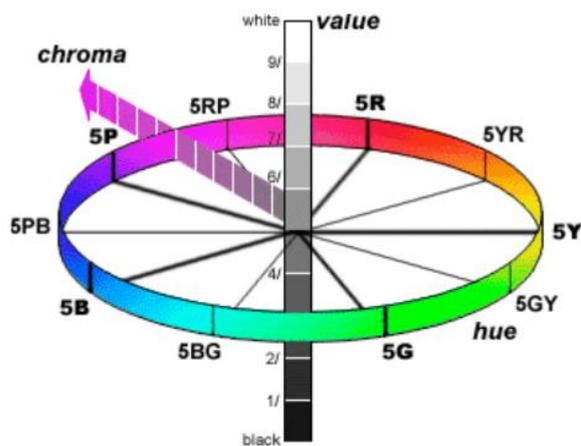


Fig.13. Matiz, Valor e Croma segundo Munsell.
Fonte: Munsell.com

De acordo com uma aula de cor na ESDI (Escola Superior de Desenho Industrial), dada pela professora Helena de Barros, podemos explicar estes conceitos:

O matiz é o comprimento de onda da luz, refletida por um objeto ou transmitida através dele. Ou seja, é a cor propriamente dita. No sistema de Munsell, os matizes são identificados com o nome da cor, como vermelho, azul ou amarelo, por exemplo. O matiz é designado ao longo do eixo do círculo ao centro, sendo representado por um ângulo específico para cada matiz. A nomenclatura das cores de acordo com o disco cromático de Munsell, são designadas a partir de um processo racional e direto, tornando o nome algo intuitivo e de fácil assimilação, por exemplo, amarelo-avermelhado, verde-amarelado e azul-esverdeado.

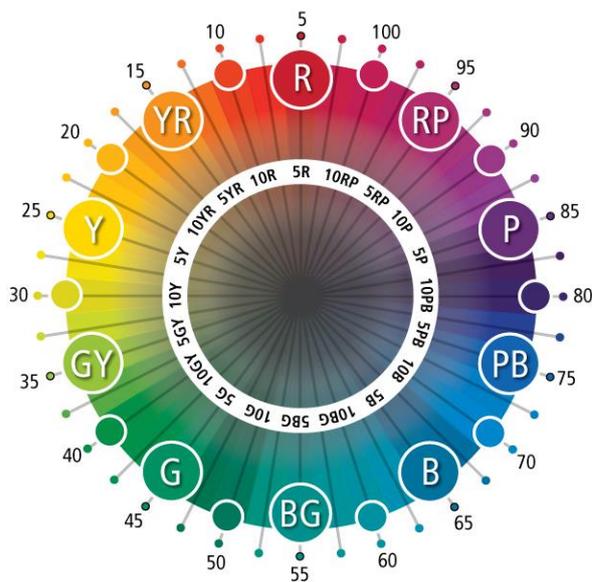


Fig.14. Disco cromático representado por Munsell. Fonte: Munsell.com

O valor da cor pode ser representado como a luz relativa desta. Ele é representado pelo eixo vertical do sistema, ao se diminuir a quantidade de luz em uma cor, indo para baixo no espaço tridimensional, o matiz se torna mais escura, quando se acrescenta a luz, indo para cima no espaço, a cor fica mais clara. Essa classificação é definida por porcentagens entre 0% e 100%, os seus extremos são o preto e o branco.

A saturação é a concentração da cor, ou seja, a sua intensidade. Está posicionada no eixo horizontal no espaço, quanto mais a cor vai ao longo do eixo horizontal, mais próximo ela está da pureza daquele matiz. Também é medida em porcentagem, indo de 0% a 100%, no qual 0% é a ausência da cor, sendo configurada como um tom de cinza, e o 100% é a cor em sua versão supersaturada, na mais pura forma da cor.

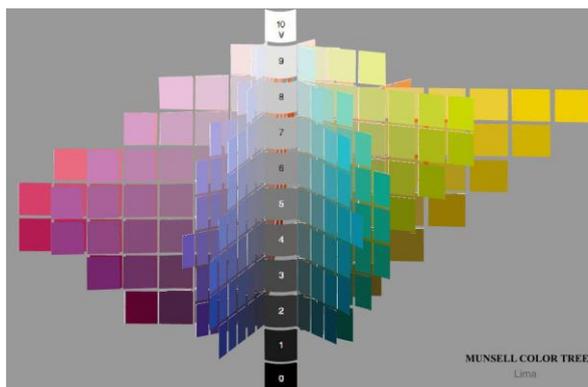


Fig.15. Árvore de cores por Munsell
Fonte: Munsell.com

A partir dessas nomeações por Munsell, foi possível criar representações e novos sistemas ligados diretamente à percepção humana, as usando para indicar e definir as cores. Eles são o HSB (*Hue, Saturation, Bright*), HSV (*Hue, Saturation, Value*) e HSL (*Hue, Saturation, Luminance*). Estes são modelos usados em operações computacionais. (BARROS, 2020)

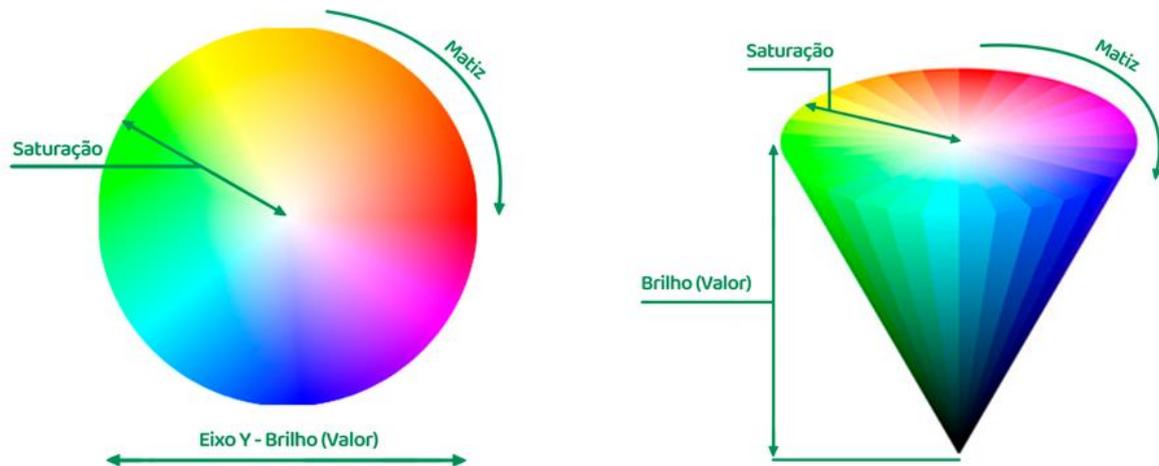


Fig.16. Círculo cromático HSB e representação de espaço tridimensional do sistema HSB Fonte: 1mundodecores.blogspot.com e [Pinterest](https://www.pinterest.com) modificados (Acesso em 26 de maio de 2021)

3 O daltonismo

3.1 A discromatopsia e sua causa

A discromatopsia, ou popularmente conhecida como daltonismo, é derivada do nome John Dalton (1766-1844) um químico inglês que descobriu a anomalia da visão das cores, além de também a possuir (FRAZÃO, 2019). É um distúrbio genético vindo dos cromossomos X. Existe uma estimativa de que cerca de 8% dos homens e 0,4% das mulheres no mundo possuem algum tipo de daltonismo. (AMABIS; MARTHO apud CASARIN, 2013)

Seres humanos possuem 2 tipos de cromossomos chamados de X e Y, determinam se você é do sexo masculino ou feminino ao nascer. Pessoas do sexo masculino (XY) têm 1 cromossomo X e 1 cromossomo Y, e as pessoas do sexo feminino (XX) têm 2 cromossomos X.

Os genes que podem causar o daltonismo são transmitidos no cromossomo X e, por isso, homens têm maior probabilidade de serem daltônicos. Se um menino nasce com o único cromossomo X que ele possui contendo o gene do daltonismo, ele será daltônico. Meninas podem vir com 1 cromossomo X com o gene do daltonismo enquanto o outro não e, assim, ela não possuirá daltonismo genético.

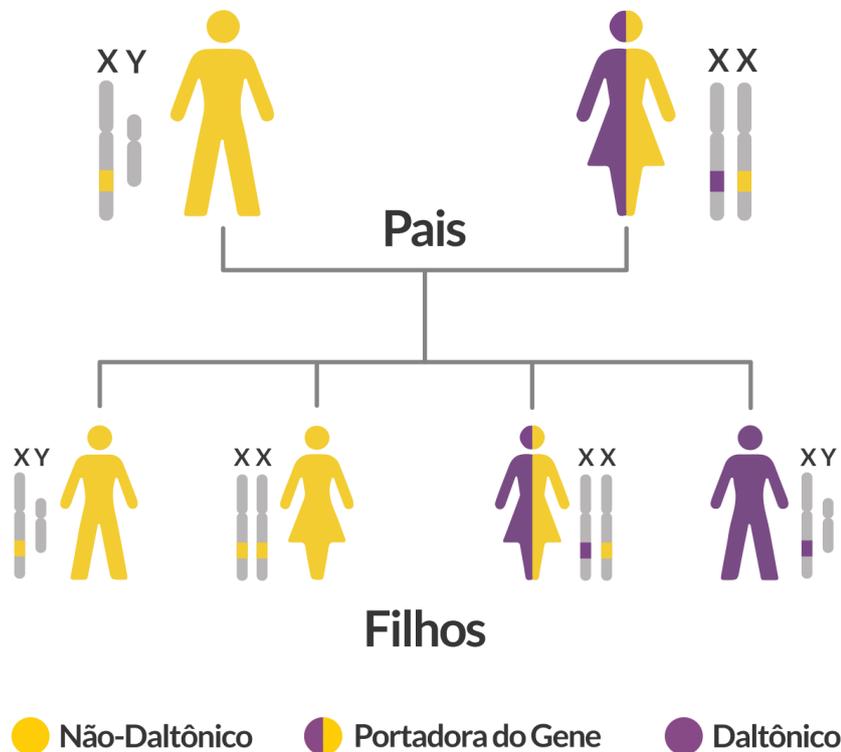


Fig.17. Imagem ilustrativa de como funciona o daltonismo na genética humana Fonte: Adaptação [Hunter Syndrome Genetics & Inheritance \(hunterpatients.com\)](http://hunterpatients.com)

Além da causa congênita, o daltonismo pode ser também adquirido por outros fatores. Algumas doenças podem facilitar a aquisição do daltonismo, como por exemplo o Parkinson, Alzheimer, anemia falciforme, leucemia e diabetes. Outras doenças da vista também podem provocar o Daltonismo, como o glaucoma e degeneração macular. (Centro Oftalmológico Città, 2021)

3.2 A discromatopsia e sua definição

O daltonismo parte de uma diversidade fisiológica nas células da retina responsáveis pela percepção da cor, os cones (citados no tópico 2.4), causando a irregularidade na assimilação das cores. De acordo com o *National Institute of Health* (NIH - junho, 2019) o daltonismo é diferenciado em 3 tipos dependendo da variação fisiológica nas células, que podem ser classificadas como tricromacia anômala, quando há uma deficiência parcial em algum dos cones. Dicromacia, quando há a falta de um dos cones. E a monocromacia/acromatopsia, sendo a ausência de dois ou de todas as células cones. Dentro dessas variações, podemos separá-las por cores:

- **Daltonismo para verde-vermelho:** Começando com as tricromacias anômalas, a Deuteranomia é o tipo mais comum, ela faz o verde ficar mais acinzentado e parecer mais vermelho, já a Protanomia, faz o vermelho aparentar mais verde e mais escuro. E temos, também, das dicromacias, com a Deuteranopia (Não funcionamento dos cones para verde) causando a cegueira para o verde e a Protanopia (Não funcionamento dos cones para vermelho), sendo a cegueira para o vermelho.
- **Daltonismo para azul-amarelo:** Uma variação de tricromacia anômala, a Tritanomia, que é a dificuldade de diferenciar o azul e o amarelo, e uma dicromacia, a Tritanopia (Não funcionamento dos cones para azul), a incapacidade de distinguir as duas cores.
- **Monocromacia de Cone Azul:** A monocromacia de cone azul é uma condição em que os cones para vermelho e verde estão ausentes ou com defeito, e apenas os cones para azul são funcionais. Todas as cores são mais acinzentadas, se assemelhando à Acromatopsia.
- **Daltonismo Completo ou Acromático:** A Acromatopsia ou monocromacia típica, acontece quando o organismo não possui nenhuma célula cone funcional, enxergam apenas à base dos bastonetes. São os casos em que a pessoa não vê nenhum tipo de cor. Estes são os casos mais incomuns, e, em alguns casos, pode, também, possuir sensibilidade à luz.

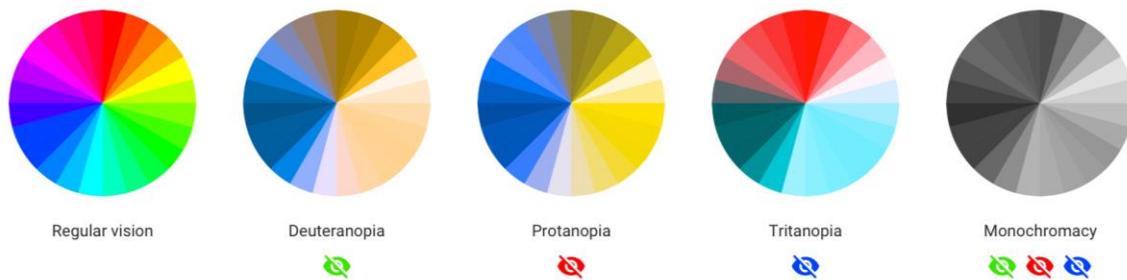


Fig.18. (Imagem figurativa representando um disco cromático comparando uma visão sem daltonismo com uma variante de cada tipo de daltonismo) Fonte: uxdesign.cc (2018)



Fig.19. Imagem figurativa representando um balão multicolorido comparando uma visão sem daltonismo com uma variante de cada tipo de daltonismo. Fonte: Hospital de Olhos de Sergipe (2017)

Sem Daltonismo



Deuteranopia



Protanopia



Tritanopia



Monocromacia do cone azul



Acromatopsia



Fig.20. Imagem figurativa representando um arco-íris comparando uma visão sem daltonismo com uma variante de cada tipo de daltonismo. Fonte: [Hospital de Olhos de Sergipe](#) (2017)



Fig.21. Imagem figurativa representando um espectro cromático comparando uma visão sem daltonismo com duas variantes de cada tipo de daltonismo) Fonte: [UbiComp](#) (2014)

Ressaltando que existem diversos tipos, variações e níveis de daltonismo, as cores apresentadas nas imagens de exemplo não são uma regra, as cores que os portadores da anomalia veem são únicas para cada pessoa, o que se assemelha são as cores afetadas e a percepção quanto aos seus valores.

Podemos definir uma porcentagem de afetados para cada tipo na população mundial pela seguinte tabela (PEREIRA, 2021):

Classificação	Subclassificação	Prevalência
Tricromacia Anômala	Protanomalia	1% dos homens 0.03% das mulheres
	Deuteranomalia	5% dos homens 0.35% das mulheres
	Tritanomalia	Raro
Dicromacia	Protanopia	1% dos homens 0.01% das mulheres
	Deuteranopia	1% dos homens 0.01% das mulheres
	Tritanopia	1 em 13 mil homens e mulheres igualmente
Monocromacia	Monocromacia Típica	Raro
	Monocromacia do cone azul	Raro

Fig.22. Prevalência dos Tipos de Daltonismo Fonte: Adaptação por Thiovane Pereira (2021)

3.3 Identificando o daltonismo

A identificação de um indivíduo daltônico é algo de fácil percepção, se prestada a devida atenção nas tarefas de pintura ou de colorir que uma criança desempenha na sua vida acadêmica é possível identificar facilmente se o jovem possui daltonismo, porém, muitos pais e professores interpretam essa situação como uma questão de desatenção da criança ou apenas como se ela ainda não soubesse nomear as cores. Por conta disso, muitos adultos seguem suas vidas normalmente sem saber que possuem a anomalia. A pessoa que já nasce com daltonismo passa a entender as cores na sua própria perspectiva, sendo assim, com o passar dos anos torna-se natural sua relação com as cores na sua visão daltônica. Existem 2 testes para

diagnóstico utilizados pelos oftalmologistas atualmente (H. Olhos - Hospital dos Olhos, 2015):

- **Teste de Ishihara:** Exame mais utilizado por ser de fácil manuseio, consiste em placas com números formados por pontos de cores diferentes (teste ao lado). A pessoa com Daltonismo ou não enxerga nenhum número ou enxerga um número diferente.

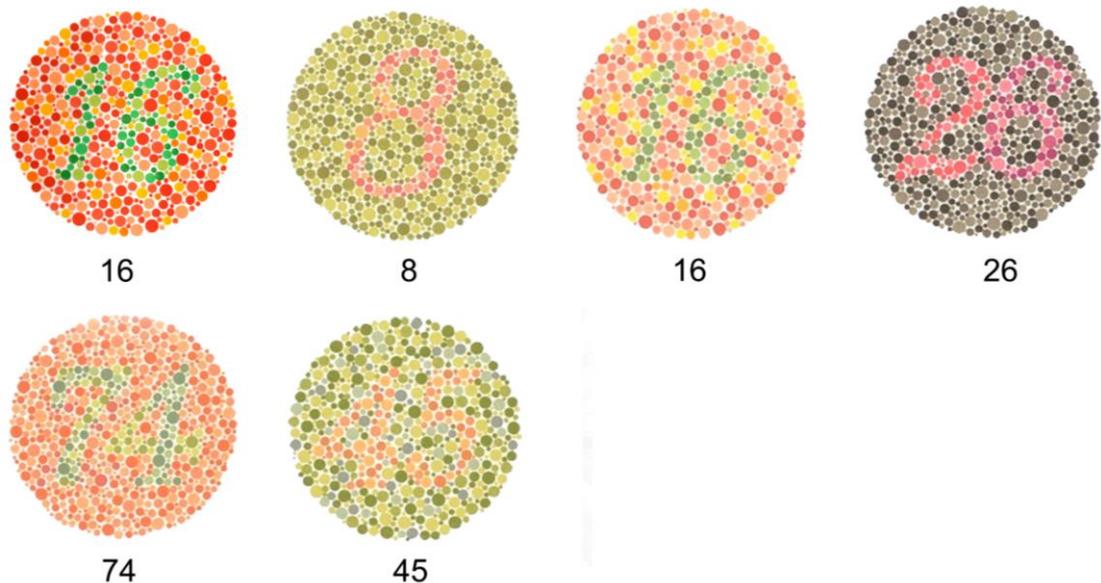


Fig.23 - Fonte: Canal Piloto (2012)

- **Anomaloscópio de Nagel:** O teste realizado por esse aparelho consiste em dividir o campo de visão do indivíduo em duas partes. Sendo que uma delas é iluminada por uma luz monocromática amarela, enquanto a outra é iluminada por diversas luzes monocromáticas verdes e vermelhas. Solicita-se a pessoa que iguale as tonalidades dos dois campos visuais alterando a razão entre a intensidade das luzes vermelha e verde e modificando a intensidade da luz amarela. Através da comparação entre a tonalidade real e a visualizada pelo indivíduo é possível determinar qual o tipo e o grau do daltonismo.

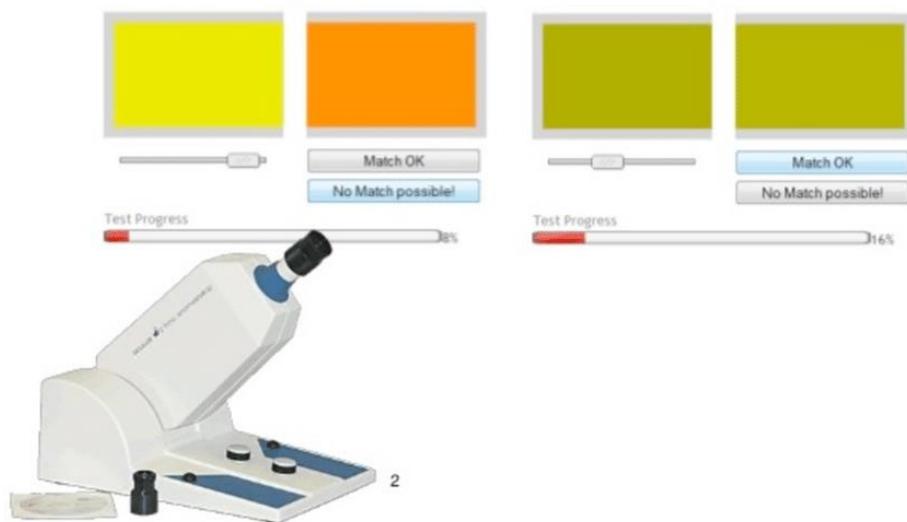


Fig.24.Fonte: [researchgate.net \(PDF\)](https://www.researchgate.net/publication/315111111) Gatzia, Dimitria & Einsporn, Richard & Ramsier, R. (2017)

3.4 O daltonismo na sociedade

Por lei, o daltonismo no Brasil não é retratado como uma deficiência, então, ele não se encaixa em sistemas de cotas ou decretos destinados a pessoas com deficiência (Art. 2º, do decreto Nº 13.146, de 2015), porém, portadores desse distúrbio enfrentam mais desafios do que se costuma reconhecer, tanto na vida cotidiana quanto em empregos e concursos públicos. Existem emendas de concursos para Polícia Federal, Bombeiros, entre outros, que dizem que portadores de daltonismo não podem ser classificados (TJPE, 2009). Uma situação corriqueira é exemplificada no caso da interpretação de planilhas e tabelas, essencial a inúmeras áreas, por não estarem inclusos no decreto das pessoas deficientes, já em exames para ingressar no ramo militar, ao ser diagnosticado com daltonismo o candidato já é desclassificado por tal característica (TJDFT, 2015) (PACHECO, 2020).

Existem diversos casos em que candidatos entram com processo contra o concurso para tentar provar que estão aptos a exercer o cargo, e grande parte deles são negados. Um dos exemplos é um caso de um candidato do concurso para ingresso no Corpo Auxiliar de Praças da Marinha que foi eliminado por ser daltônico, a autoridade militar explicou o motivo. Segundo ele, para a realização de manobras de navegação, seja de dia ou à noite, é necessário o controle visual pelo militar, que

verifica a posição de um navio em relação a outro através, justamente, das cores verde e vermelha. Dúvidas com relação a essas cores poderiam gerar rotas de colisão das embarcações (Tribunal Regional Federal da 2ª Região, 2016).

De acordo com a ONU (Organização das Nações Unidas) uma pessoa com deficiência é aquela que possui impedimentos de longo prazo de natureza física, mental intelectual ou sensorial que a impedem de participar de forma plena na sociedade. Conjuntamente, durante a Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (CDPD), foi retratado como “[...] um conceito em evolução”, o que torna sua definição algo oscilante. Este aspecto resulta da interação entre pessoas com deficiência e barreiras comportamentais e ambientais que impedem sua participação plena e eficaz na sociedade de forma igualitária (ONU apud VILLON, 2019). Este se torna um cenário ambíguo, em tese, a pessoa com deficiência é aquela que possui alguma limitação quanto à uma tarefa na sociedade, o portador de daltonismo é avaliado como alguém impossibilitado de exercer algumas funções devido a sua dificuldade de distinguir as cores, porém, na mesma situação uma pessoa classificada com cegueira também não poderia exercer tal função, então, os dois candidatos acabam sendo prejudicados na mesma regra. Entretanto, um daltônico pode desempenhar tarefas que os cegos não podem, como tirar carteira de motorista. Até essa já foi uma questão não abordada pela lei, então, as entidades responsáveis da área impediam portadores de daltonismo de conseguirem a habilitação.

Atualmente, na resolução da CONTRAN Nº 425 (2012), a qual cita as leis e regras do exame de aptidão física e mental de para CNH (Carteira Nacional de Habilitação), aponta sobre a necessidade de o teste ser apenas de identificação de sinais, sem exigência de cores, ou seja, se um daltônico consegue identificar a posição de cada cor no sinal de trânsito ele é habilitado. A partir disso, é possível afirmar que a deficiência não está na pessoa, mas depende da interação com o ambiente e de como a experiência é afetada, neste caso, foi-se retirado o daltônico da mesma linha de uma pessoa com deficiência, pois, ele conseguia interagir de forma plena com a situação do semáforo.

Em uma pesquisa sobre o direito ao trabalho para pessoas com deficiência, o autor se baseia na sua área, sendo a de direito, então cita o Art. 5º, do Decreto nº 5.296/2004, salientando que pessoas com deficiência não incluem daltônicos (GONÇALVES, 2019). Nesta lei existem especificações para identificar uma pessoa com deficiência. Esta questão se trata, como foi afirmado anteriormente na CDPD, de algo oscilante, então, leis tendem a aderir ou vetar novas situações. Este ano foi aprovada a lei de Nº 14.126, que classifica cegos monoculares como deficientes sensoriais do tipo visual (Brasil, 2021). Em outro trabalho, o autor cita o desentendimento do conceito de deficiência em alguns sujeitos presentes na pesquisa. Isso acarretou na mudança de deficiência visual para daltonismo, o que levou aos avaliadores e pesquisadores a indicarem uma desvalorização do indivíduo para a pesquisa (XAVIER DOS REIS; EUFRÁSIO; BAZON, 2010).

Em outras pesquisas relacionadas ao tema, o daltonismo foi exemplificado ou apontado como uma deficiência. Neste trabalho acadêmico, o autor cita o daltonismo como sendo um tipo de deficiência visual, dá uma introdução falando sobre as pessoas com deficiência, sua história no mundo e como elas eram retratadas, sempre deixando em foco a questão da separação dos deficientes com a população geral (CUNHA; SANTOS CRUZ, 2016). Em um outro artigo, o autor também cita o daltonismo como uma deficiência visual, porém, menos estigmatizada, ou seja, uma deficiência mais “leve” que ainda possui dificuldades a serem enfrentadas na sociedade, também é posto em prova as barreiras de acessibilidade que são impostas pela sociedade aos portadores de daltonismo (VILLON, 2019).

Fundamentado nisso, a visão de uma pessoa daltônica não é deficiente, mas apresenta características que podem ser descritas como uma diversidade funcional que afetam na sua interação com a sociedade, e logo, podemos notar que existe esta ambiguidade quanto a classificação de um daltônico como deficiente ou não. Diante de todos esses apontamentos, ressaltamos que quanto à designação do daltônico na lei das pessoas com deficiência ainda é imprevisível, porém, no cotidiano de um portador notamos os obstáculos que passam pelo seu dia a dia, além dos problemas apresentados anteriormente; desentendimento de sinalizações, confusões de percepção, entre outros problemas com elementos visuais coloridos. Grande parte

deles poderiam ser solucionados se passassem por um processo projetual de design no qual houvesse a abordagem do daltonismo nos estudos metodológicos, e é nesse contexto que este projeto se baseia.

4 Experimentações de cor e daltonismo

4.1 Daltonismo e o posicionamento de cor de uma marca

Em um experimento de pesquisa que apontou a percepção dos daltônicos quanto a marcas e seus posicionamentos de cor, na UFRGS (PORTO, 2017), foram selecionados homens daltônicos para responder a perguntas relacionadas a marcas e produtos, analisando as situações dos entrevistados percebi que suas respostas foram de suma importância, todas as informações que foram respondidas por eles me deixaram confortável, pois, responderia da mesma maneira, sinto que as opiniões quanto ao posicionamento de cor das marcas são semelhantes, eu como designer e daltônico e eles como apenas portadores de daltonismo, e mesmo assim possuímos as mesmas opiniões às questões das cores das marcas.

Foram feitos questionamentos, também, sobre o consumo de produtos quando associado a cores, e os entrevistados responderam que já tiveram dificuldades em assimilar dois produtos que se diferenciavam por cores, como exemplificado as latas de Coca-Cola original e a com stevia, entre outras confusões.

Os entrevistados apontaram sobre como uma marca poderia melhorar a experiência de cor para os consumidores, todos citaram sobre a atenção no contraste das cores e um especificamente citou a combinação de cores claras com cores escuras, o que facilitava na diferenciação. Isso tudo reafirma a metodologia do uso de valores distintos entre as cores para se obter uma melhor identificação entre elas.

Os respondentes foram unânimes ao se oporem à combinação entre tons como vermelho e verde ou azul e roxo, pois para eles estas cores são semelhantes e não chamam atenção, essa afirmação remete aos tipos de daltonismo e os problemas dos cones específicos.

É interessante apontar que a entrevistadora disse que tinha um pensamento que de alguma forma o logo do Mcdonald 's seria incômodo para as pessoas daltônicas, e as respostas dos entrevistados foram diferente do que ela esperava, todos disseram que as duas cores contrastam bem, o que eu concordo e que se pode perceber pela metodologia (no próximo tópico) do contraste utilizada que as duas cores quando sobrepostas uma à outra conseguem se individualizar claramente para os observadores daltônicos.

4.2 Metodologia de cores contrastantes

Uma metodologia apontada como eficaz para se estudar se as cores selecionadas são inclusivas para daltônicos é a comparação em escala de cinza, ela vai possibilitar a análise somente do valor da cor e, assim, permitir a seleção de uma paleta que disponha um bom contraste entre elas.

Dessa forma, apresentarei exemplos de logotipos com uma diferenciação com mais ou menos eficiência das cores para daltônicos, todas representadas com sua versão original colorida comparada a uma versão em preto e branco, para se obter a análise do contraste das cores utilizadas. As imagens são totalmente autorais, o uso da metodologia foi aplicado em marcas pensadas e selecionadas por mim, que acredito que melhor representam todos os pontos negativos e positivos que almejo apontar com o experimento.

Logos com baixa compreensão para daltônicos:

B = Brilho

Logo Heineken



Fig.25. Comparação de logo original com uma versão em escala de cinza para analisar valores das cores. Fonte: Wikipedia (Colorido) O autor (Escala de cinza)

O atual logo da Heineken possui as cores verde e vermelho com brilhos próximos, o que dificulta a separação das cores e até incomoda no olhar de um daltônico.

Logo Animal Planet 200

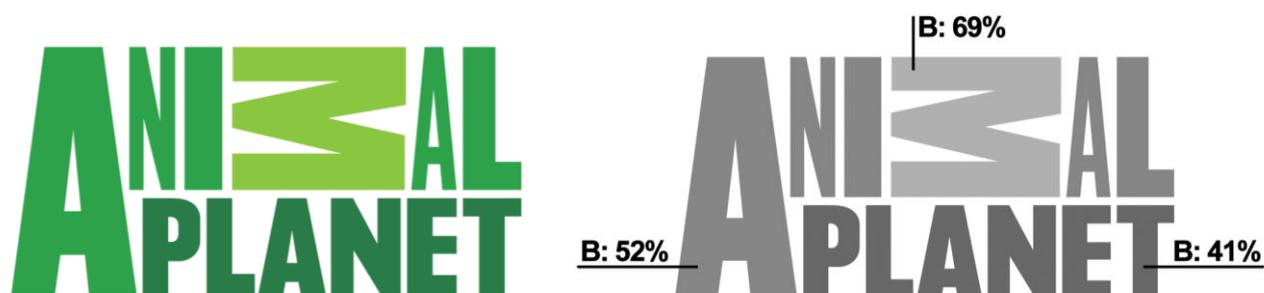


Fig.26. Comparação de logo original com uma versão em escala de cinza para analisar valores das cores. Fonte: Wikipedia (Colorido) O autor (Escala de cinza)

O logo de 2008 da Animal Planet utilizava tons de verde, e entre eles havia uma baixa variação da luminância da cor, o que proporciona incômodo no olhar e não cria uma separação forte entre a primeira parte “Animal” com a segunda “Planet” e causa uma dificuldade na leitura contínua do logo.

Logos com boa compreensão para daltônicos:

Logo Mcdonalds

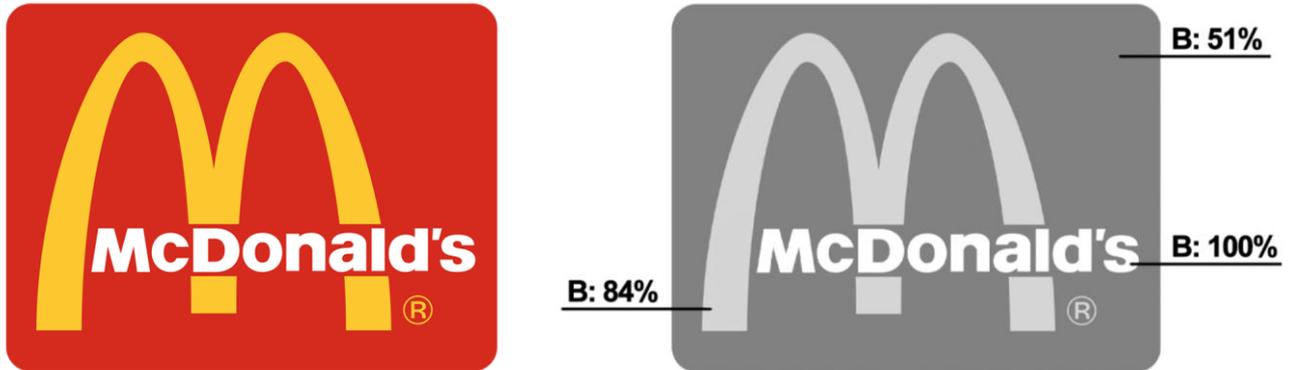


Fig.27. Comparação de logo original com uma versão em escala de cinza para analisar valores das cores. Fonte: Wikipedia (Colorido) O autor (Escala de cinza)

O logo do Mcdonalds consegue fazer o uso de 3 cores com uma boa diferenciação, todas com valores bem distantes, o que facilita a distinção de cada cor mesmo numa situação de sobreposição.

Logo FedEx



Fig.28. Comparação de logo original com uma versão em escala de cinza para analisar valores das cores. Fonte: Wikipedia (Colorido) O autor (Escala de cinza)

O logo da FedEx possui duas cores com valores bem distintos e consegue destacar claramente cada uma individualmente. São utilizadas cores fortes, um azul e um

laranja que se sobressaem e não interferem na legibilidade das letras na composição do logo.

Esses são alguns exemplos de aplicação da metodologia, e de como ela funciona. Abaixo mostrarei mais uma aplicação com base nos testes de Ishihara de modo a garantir ainda mais a eficiência dela. No teste com o número 12 à esquerda, é um teste que todos, daltônicos ou não daltônicos conseguem enxergar, já o teste com o número 5 à direita, daltônicos são possuir grande dificuldade em identificar o número. Se aplicarmos a metodologia da escala de cinza, podemos perceber que se criou uma diferença entre os testes, enquanto o 12 é visível, o 5 deixou de ser, com isso é declarado para nós que o contraste entre as bolinhas do teste à direita não é o suficiente para ser permitido que daltônicos percebam o número 5.

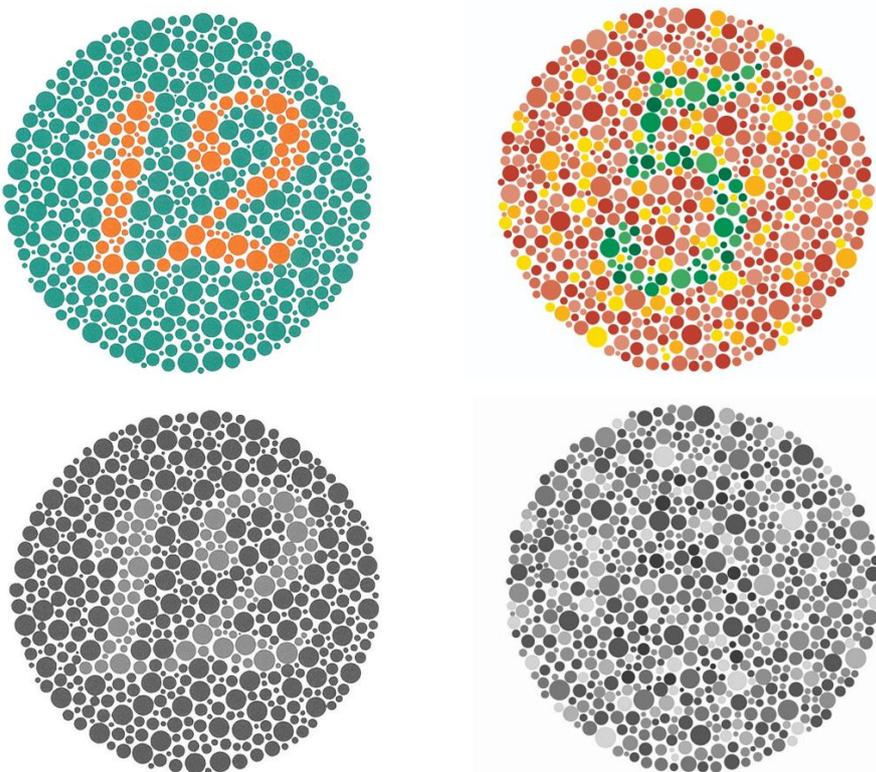


Fig.29. Aplicação da metodologia de visualização em escala de cinza nos testes de Ishihara. Fonte: martinato.com.br (modificado)

Para resolvermos esse problema basta diferenciarmos melhor o contraste entre as cores do teste, podemos tanto alterar as cores utilizadas, para cores com maior

diferença de luminosidade entre si, quanto alterar o brilho entre as atuais cores, sempre deixando uma mais escura e a outra mais clara.

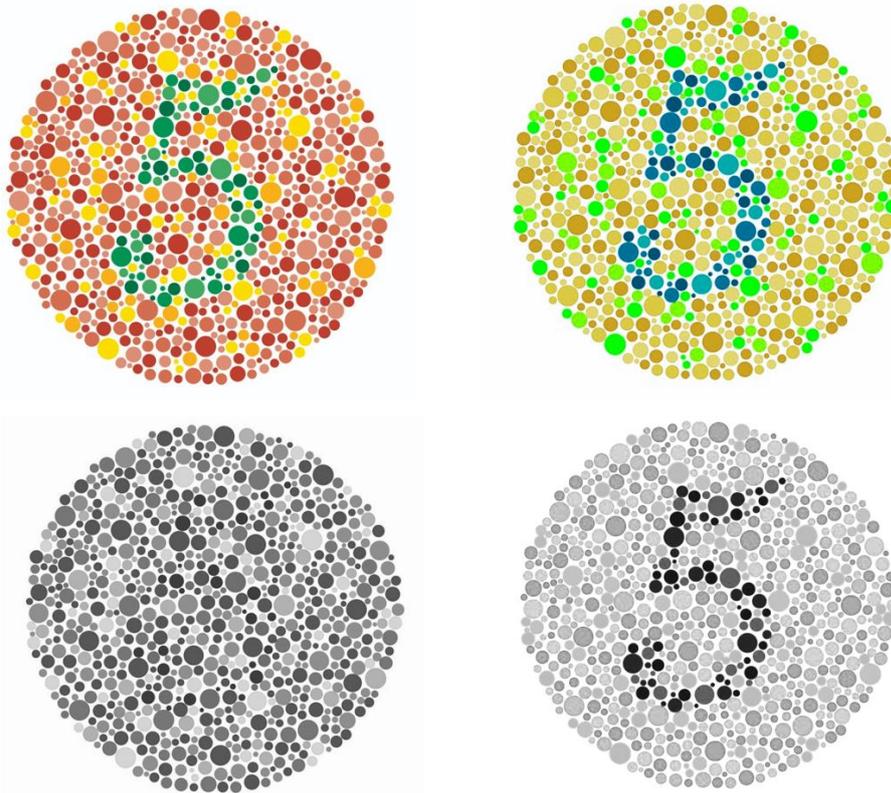


Fig.30. Aplicação da metodologia nos testes de Ishihara, demonstrando o processo para facilitar a diferenciação das cores para o daltônico. Fonte: martinato.com.br (modificado)

Por mais que o teste tenha sido criado justamente para identificar pessoas com daltonismo, conseguimos transformá-lo em uma imagem acessível aos daltônicos

4.3 Conclusão dos experimentos

A partir dos experimentos apresentados, é possível compreender de forma prática como a aplicação das cores interfere na assimilação das informações almejadas e no contraste dos elementos organizados numa composição para os daltônicos.

As demonstrações foram em maioria embasadas em logos e marcas, pois, no início da pesquisa, o projeto almejava ir para o caminho de um projeto de marca. Entretanto, os exemplos ainda servem para representar a questão de como podemos estudar as

cores para aplicá-las de maneira eficiente, tanto para os observadores não daltônico, quanto para os daltônicos.

Então, notamos que, para um resultado efetivo, podemos começar projetos planejados em escalas tonais, ou seja, composições em tons de cinza. Assim, nós podemos trabalhar com diferenciações de valores, buscando sombras e luzes fortes, e conseguindo aplicar um melhor contraste. Quando se alcança os tons desejados, podemos prosseguir para a aplicação do matiz em cima desses tons de cinza, e deste modo, obter um bom contraste entre as cores selecionadas.

5 O projeto

5.1 Apresentação inicial

A ideia inicial do projeto era divulgar informações e trazer esclarecimento sobre o daltonismo para pessoas curiosas sobre o tema e para designers que buscam inclusão em projetos de comunicação. Para demonstrar na prática, foi desenvolvido um site interativo, no qual trago alguns desafios, apresentados de forma lúdica, que os daltônicos podem enfrentar, e a partir disso, mostrar como podemos resolvê-los. Buscando o engajamento de jovens, foram produzidas ilustrações para representar personagens divertidos, contar uma história de aventura e apresentar enigmas interativos.

Um cartaz foi desenvolvido para despertar a curiosidade sobre a história dos 4 personagens e o como eles se relacionam com o daltonismo. A partir dele, o interessado irá ser direcionado para o site e então participar da narrativa interativa com enigmas e personagens para conhecer e se identificar com eles, além de entender melhor o que é o daltonismo.

A principal ideia do site é desenvolver o interesse sobre daltonismo de uma forma divertida e simples, sempre buscando garantir uma interação do usuário com as informações. Além disso, busca apresentar informações científicas e apresentar uma metodologia de acessibilidade para daltônicos em projetos de comunicação.

5.2 Desenvolvimento

5.2.1 Idealização

A idealização do projeto foi embasada na metodologia disposta por Michael Twyman, em seu artigo no livro “*Designing Usable Texts*”, na qual é usada para entender e estruturar um projeto visual, podemos explicar este trabalho percorrendo através de 6 tópicos (TWYMAN, 1985):

a. Objetivo:

A partir de um site com uma narrativa interativa, personagens e desafios, trazer uma experiência divertida através da compreensão dos diversos tipos de daltonismo, além de apresentar informações científicas e uma metodologia de inclusão de daltônicos em projetos de comunicação.

b. Conteúdo da informação:

A pesquisa apresenta uma investigação sobre as questões fundamentais sobre a teoria da cor, contextualizando o daltonismo e, no final, confrontando percepções de indivíduos daltônicos e não daltônicos, também simulando estratégias que podem auxiliar designers na inclusão de daltônicos em projetos de comunicação.

c. Configuração

É um projeto destinado a um público jovem curioso quanto ao daltonismo, além disso, procura demonstrar as variadas percepções de cor pelos daltônicos, trazendo uma melhor afinidade e compreensão do tema a partir de 4 personagens daltônicos. Esses personagens estão apresentados dentro de um site com uma narrativa interativa vinculada com conceitos de cor e daltonismo, através de uma aventura com os personagens, além de enigmas para o usuário interagir. O projeto do site abrangerá as 4 variações do daltonismo, cada uma sendo representada por um personagem.

d. Meios de produção e modo

Um site para celular, produzido em conjunto de habilidades de concept art, pintura digital e design, montando uma história ilustrativa para demonstrar alguns princípios de cor e características das variantes de daltonismo. O site para este projeto foi

desenvolvido apenas para celular, porém, há possibilidade de adaptação para uma versão de desktop. Para atrair a atenção do público em outros ambientes, será utilizado um cartaz impresso e um banner digital que direcionam para o site através de um QR code.

e. Os usuários

O público-alvo principal são pessoas curiosas sobre o daltonismo ou pessoas que gostam de aventuras, jogos e ilustração.

f. Circunstâncias de uso

O site será destinado tanto para entretenimento, quanto para ensino. Pode ser um site apresentado por um profissional ligado à área para apresentar o conceito de o que é o daltonismo, ou dentro de uma busca para alguém que almeja entender melhor sobre o daltonismo e como tornar projetos mais acessíveis para o público daltônico.

A partir disso, consegui definir toda a ideia do projeto de etapa em etapa.

Primeiro contato - O Cartaz

Um cartaz apresenta os personagens olhando para um tipo de tesouro brilhante, misterioso, que estará no primeiro plano do cartaz. Esse cartaz busca uma estética de filme de aventura, almejando chamar atenção para a questão do daltonismo, com o título “Daltonismo es 4 relíquias”, e uma frase de CTA (Call to action) “Vamos decifrar esse mistério juntos” com direcionamento para o site através de um QR code.

Apresentação da narrativa

No site contaremos a história de quatro personagens, cada um inspirado em um tipo de daltonismo. Cada personagem vai ter o nome de um dos tipos, são eles o Deutan, o Protan, o Tritan e a Acroma. Eles são insetos humanoides, vão ser feitos das cores que o daltonismo deles influencia (por exemplo, o Protan vai ser um inseto vermelho). Eles são um grupo de aventureiros e estão em busca das quatro “Relíquias do Daltonismo”, cada uma delas se encontra em uma tumba específica

em uma região que nossos aventureiros irão viajar, para entrar nelas precisamos decifrar um enigma que vai ser baseado no mesmo tipo de daltonismo do personagem. Vão ter 4 tumbas, com 4 personagens diferentes indo em cada uma delas, e em dentro delas existirão as 4 Relíquias do Daltonismo. Cada relíquia tem um nome baseado na cor de cada tipo de daltonismo, são elas a Relíquia Esverdeada, a Relíquia Avermelhada, a Relíquia Azulada e a Relíquia Acinzentada. O leitor poderá escolher com qual personagem quer seguir na aventura. Após selecionar o personagem, o leitor será direcionado a uma das quatro tumbas. Chegando ao local, o personagem dará de cara com um quebra-cabeça de cores, nesse momento, o personagem, que é daltônico, não consegue entrar na tumba por causa do quebra-cabeça que não é inclusivo para daltônicos. Então, chega nossa interação com a história, teremos que ajudar o personagem a decifrar o enigma.

Plataforma informativa - Parte Científica

Se o usuário conseguir concluir o desafio proposto na aventura, ele poderá escolher entre seguir para a aventura de outro personagem ou ir para a parte mais científica do site, que irá conter as informações sobre os tipos de daltonismo e como melhorar um projeto de design incluindo os daltônicos. Se por acaso o usuário não conseguir decifrar o enigma, conseqüentemente não conseguindo finalizar a aventura, ele receberá uma mensagem de apoio que alertará que provavelmente ele possui daltonismo, assim como o personagem, e será orientado a ir ler mais sobre o daltonismo na segunda parte do site ou a continuar a aventura até a parte do site em que é possível alterar os aspectos das cores do enigma, e assim, conseguir concluir a aventura. Todo o conteúdo científico do site é baseado na pesquisa realizada no Anteprojeto, modificadas para serem entendidas de uma maneira mais simples, contendo imagens de referência e exemplos de aplicação da metodologia.

5.2.2 Produção

Personagens

Primeiramente, para construir a história, foram conceituados os 4 personagens. Cada um possui o nome dos tipos de daltonismos e possuem características referentes a cada um desses tipos. A Inspiração foi na criação do artista Shawn Coss que conceituou personagens para vários transtornos mentais:

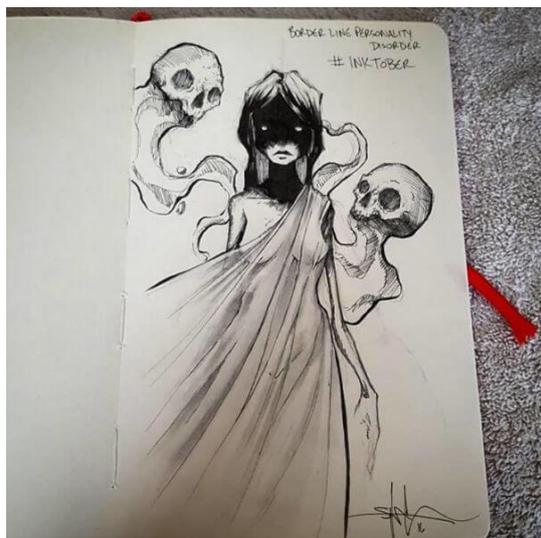
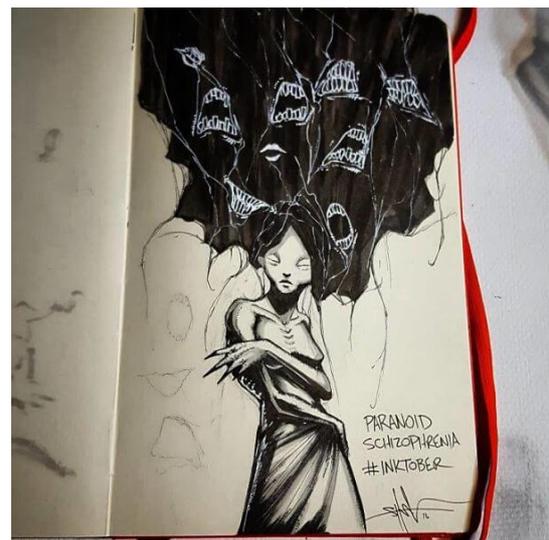


Fig.31. Ilustrações do artista Shawn Coss (2016) ([Instagram](#)). Fonte: [Revista Prosa Verso e Arte](#)

Para uma delimitação de personagens mais específica, me baseei apenas nos daltonismos de dicromacia, a Deuteranopia, Protanopia, e a Tritanopia, e na

Acromatopsia. Cada personagem será um inseto humanoide, a escolha de insetos para representar esses personagens é porque insetos são conhecidos por terem capacidades visuais destacadas, se entrelaçando com o tema do projeto com foco em questões visuais, além disso, insetos possuem características físicas muito diversificadas, vibrantes e diferenciadas e poderiam assumir diferentes silhuetas ajudando a criar um reconhecimento imediato para cada personagem do grupo e suas características visuais e de personalidade. Suas características foram baseadas nas cores que o daltonismo que o personagem possui atinge, para a Deuteranopia, o personagem será um inseto verde, para a Protanopia, será um inseto vermelho, a Tritanopia contará com um inseto azul e amarelo e a Acromatopsia terá um inseto preto e branco, já que o daltônico que possui Acromatopsia enxerga em tonalidades de cinza. Fiz uma busca simples pelo google para encontrar insetos com essas características, a escolha dos personagens serem insetos foi justamente a variedade de cores que estes animais possuem, sendo assim, poderia encontrar insetos de cada uma dessas cores. Abaixo mostro as imagens utilizadas de referência para o conceito de cada personagem:



Fig.32. Imagens de referência de insetos para a idealização dos personagens. Fonte: Bancos de imagem Pixabay e iStock.

Partindo dessas imagens, defini características físicas e traços de personalidade em cada personagem, buscando criar uma relação de empatia e identificação com do usuário com eles. Os personagens foram todos desenvolvidos num estilo bem cartoonizado, para trazer uma característica mais divertida, carismática e jovem. A seguir, farei uma apresentação de cada um deles, juntamente com seus esboços de conceito:

Personagem Deutan

Traços de Personalidade:

Deutan é um grilo Juvenil, calmo, corajoso e simpático, se dá bem com todos que conhece.

Está sempre atrás de novas aventuras e brincadeiras e possui muitos amigos. Ele possui Deuteranopia, isso se trata do tipo de Daltonismo para a cor verde.



Características físicas:

Deutan é um grilo verde, anda com um cinto e garrafa d'água acoplada nele, uma mochila feita de folha, uma bandana e uma braçadeira. As cores do personagem foram selecionadas baseadas no inseto de referência e no tipo de daltonismo do personagem. Foi selecionada uma cor semelhante ao do personagem, porém, com uma luminosidade diferente para um melhor contraste dentro do site.

Cores de personagem

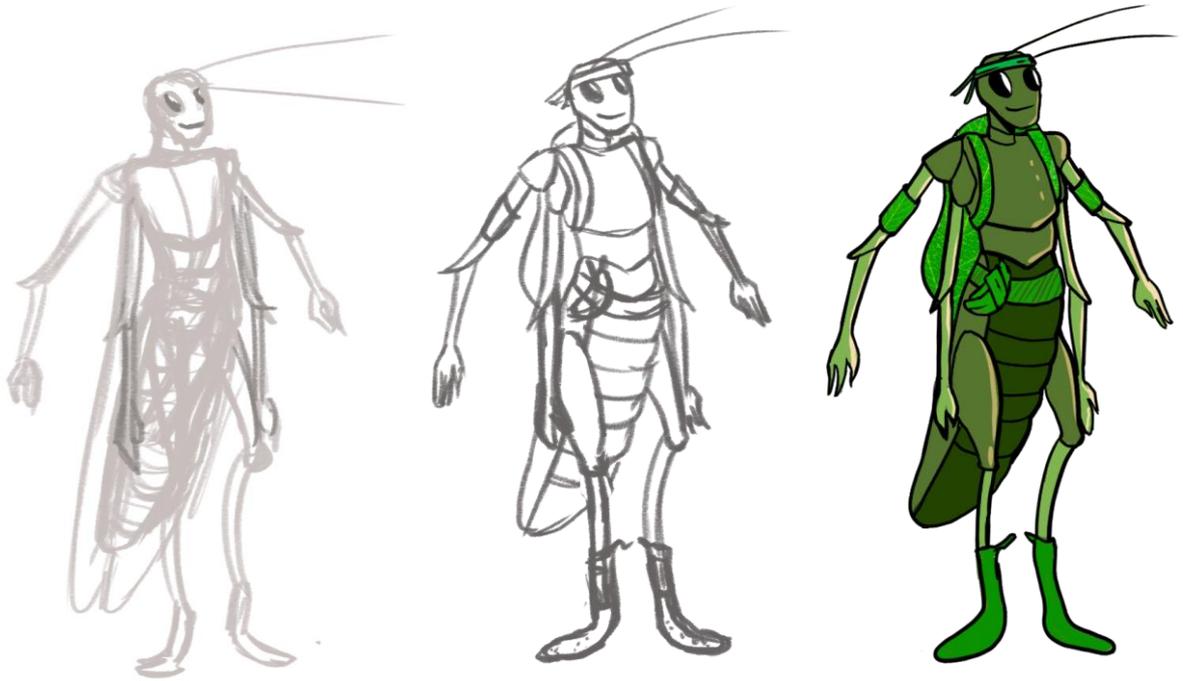


Cor dos acessórios



Cor para o site



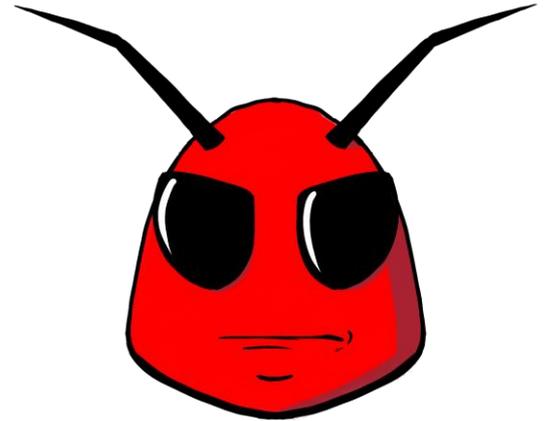


Personagem Protan

Traços de Personalidade:

Protan é um Besouro forte e meio cabeça quente, costuma sempre estar quieto para evitar se estressar.

Com seus grandes músculos e corpo robusto, Protan é a força bruta do grupo. Possui Protanopia, assim, não enxerga a cor vermelha, mesmo sendo a sua cor, e que representa bem o seu estresse constante.



Características físicas:

Protan é um besouro vermelho, usa um uma faixa com um bolso e uma pochete na cintura. As cores do personagem foram selecionadas usando o conta gotas no inseto de referência. Foi selecionada uma cor semelhante ao do personagem, porém, com uma luminosidade diferente para um melhor contraste dentro do site.



Personagem Tritan

Traços de Personalidade:

Tritan é uma borboleta bastante extrovertida e alegre, sempre está voando por aí ou rindo de algo.

Ele vive zanzando por todo lugar, não é um inseto de ficar muito tempo parado. Tritan possui a Tritanopia, o tipo de daltonismo para azul e amarelo.



Características físicas:

Tritan é uma borboleta azul e amarela, usa dois cintos cruzados no seu corpo, um levando uma faca e o outro uma bolsa, usa uma faixa na sua perna e uma flor na cabeça. As cores do personagem foram selecionadas usando o conta gotas no inseto de referência. Foi selecionada uma cor semelhante ao do personagem, porém, com uma luminosidade diferente para um melhor contraste dentro do site.

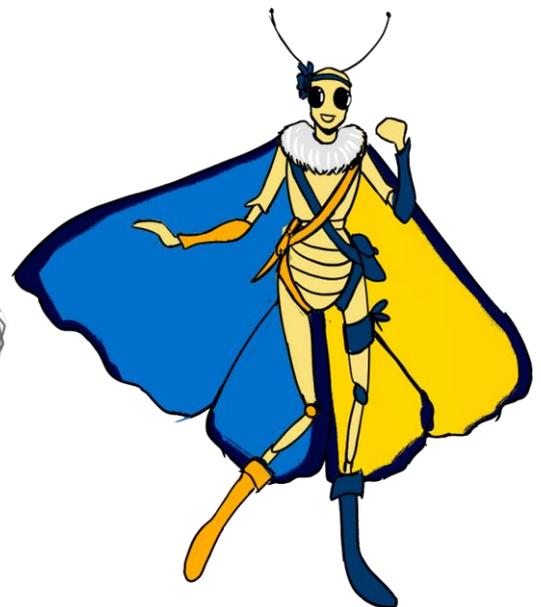
Cores de personagem



Cor dos acessórios



Cor para o site

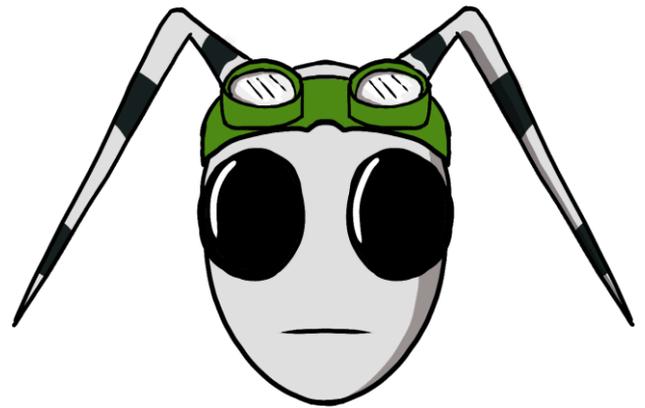


Personagem Acroma

Traços de Personalidade:

Acroma é um Besouro Asiático, ela é conhecida por ser extremamente inteligente, todos a chamam de gênio.

Considerada a cabeça de toda a aventura, o grupo nunca sai sem antes definir planos com a Acroma, ela adora ler sobre tudo. Acroma possui Acromatopsia, ela enxerga o mundo em variações de cinza.



Características físicas:

Acroma é um besouro asiático preto e branco, ela carrega seus livros de 3 cores, azul, vermelho e verde, usa um óculos de proteção, e carrega uma mochila grande, com uma lupa e uma bússola. As cores do personagem foram selecionadas pensando em tons de cinza escuro e claro. Foi selecionada uma cor semelhante ao do personagem, porém, com uma luminosidade diferente para um melhor contraste dentro do site.

Cores de personagem



Cor dos acessórios



Cor para o site



Então, temos nossos 4 aventureiros definidos e prontos para a nossa narrativa.



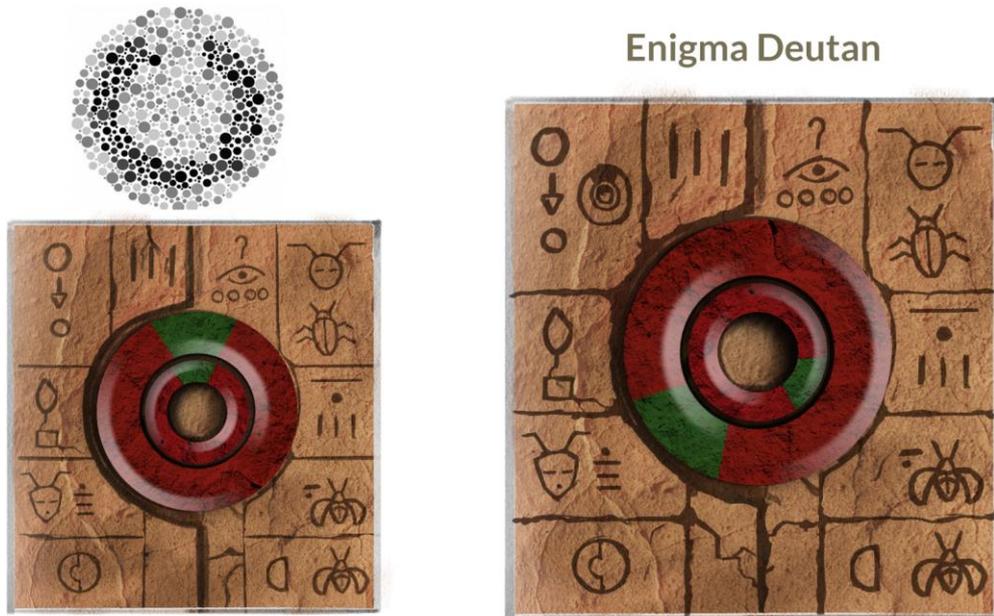
Problema

A próxima criação para se dar progresso à nossa história, eram os obstáculos que os personagens enfrentam para alcançar a relíquia. Esse obstáculo seria um enigma que estaria ligado ao daltonismo de cada um dos personagens. O primeiro enigma a ser desenvolvido foi para o Deutan. Esse enigma foi criado a partir de fotomontagem, a estética foi baseada em locais e cultura do Egito antigo, utilizando hieróglifos, texturas de pedra e cores terrosas para remeter a todo o visual de tumbas antigas.



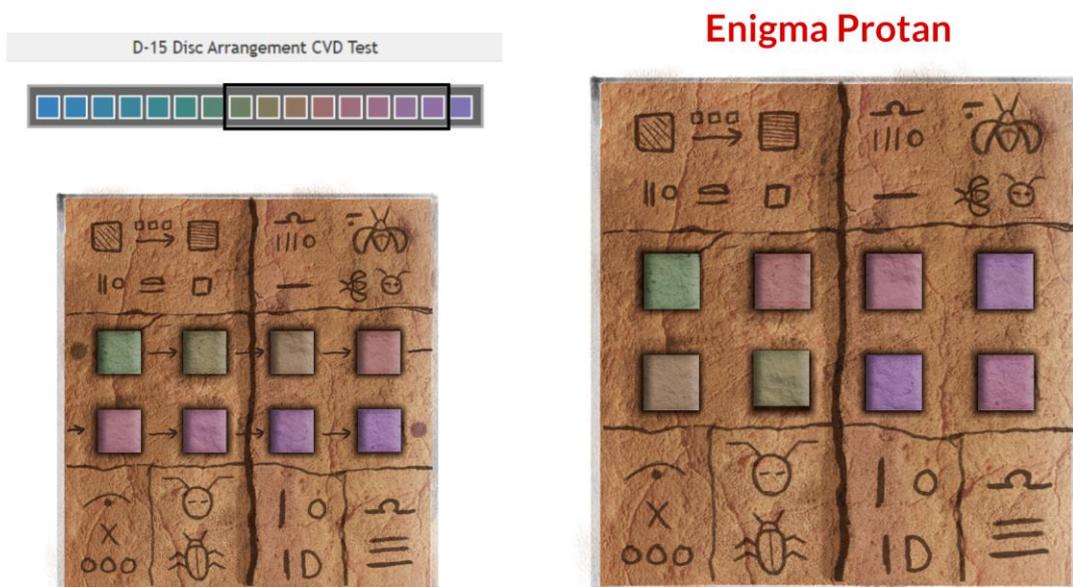
Fig.33. Primeira versão de enigma feita em fotomontagem. Fonte: O autor

Depois de receber feedbacks (Ler mais sobre os feedbacks no tópico **5.3**) sobre esse primeiro enigma, pude continuar a produzir os próximos e trazê-los para o estilo de ilustração do projeto. Abaixo estão os 4 enigmas propostos para cada tipo de daltonismo, nas imagens mostro a referência que utilizei para criar o enigma, e duas versões dele, uma ainda a ser feita e uma já concluída.



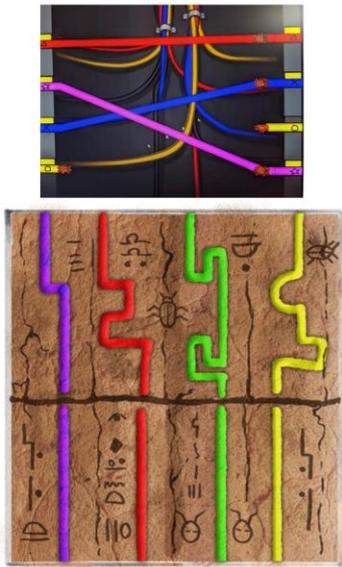
Enigma Deutan

Fig.34. Enigma para a tumba do personagem Deutan Fonte: O autor



Enigma Protan

Fig.35. Enigma para a tumba do personagem Protan Fonte: O autor



Enigma Acroma

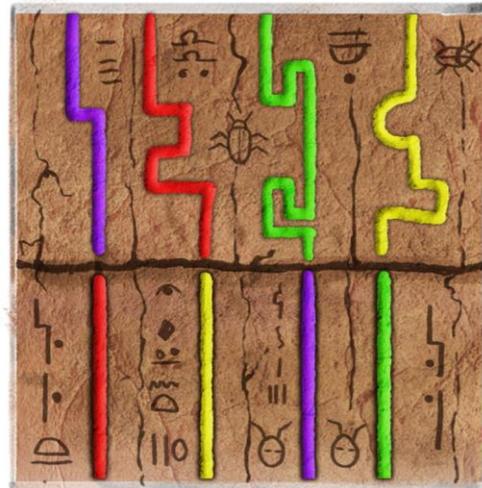


Fig.36. Enigma para a tumba da personagem Acroma Fonte: O autor



Enigma Tritan

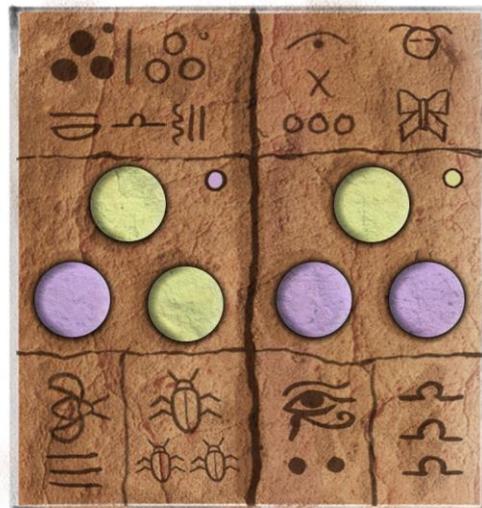


Fig.37. Enigma para a tumba do personagem Tritan Fonte: O autor

Região/Mapa

A próxima etapa agora era criar o local da nossa aventura. O local foi referenciado pelo Egito antigo, a escolha foi feita para trazer uma aventura cheia de mistério, simbolismo e enigmas, nas produções das tumbas e enigmas tiveram grande carga visual relacionada à variedade de símbolos e hieróglifos presentes na cultura egípcia, que sempre nos trazem referências a insetos e visão (Como o símbolo de Hórus). Para isso, inicialmente a ideia era o desenvolvimento de uma animação. Foi criado um primeiro storyboard para a animação em que mostraria nosso primeiro personagem, Deutan, a caminho da tumba.

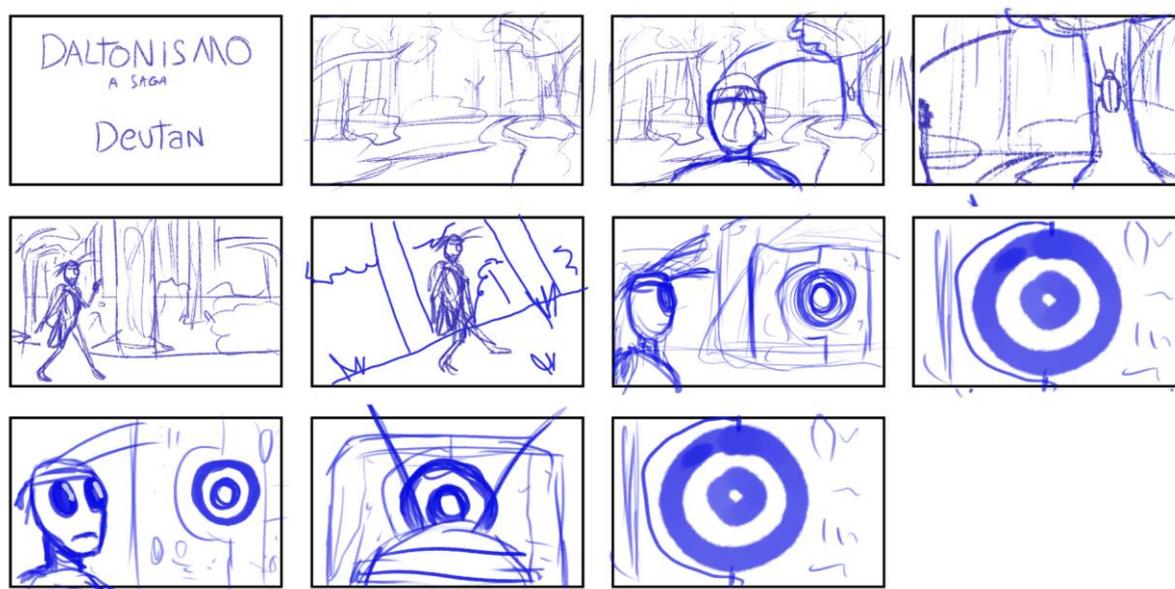


Fig.38. Storyboard para a animação do personagem Deutan Fonte: O autor

Porém, a ideia foi reservada para um desdobramento futuro, com o intuito de se encaixar no prazo do projeto. A alternativa encontrada para contar a história e mostrar o local em que a aventura se passa foi a criação de um mapa que teria marcado todas as localidades em que estariam as Relíquias do Daltonismo. Para criar o mapa, foram coletadas referências de mapas do tesouro, com aspectos antigos e rabiscados.



Fig.39. Imagens de referência para criação do mapa Fonte: [Mapa 1](#) [Mapa 2](#) [Mapa 3](#) [Mapa 4](#)

A partir disso, foi criado um mapa com instruções de localização de cada uma das Relíquias do Daltonismo, em ambientes diferentes, com o intuito de representar diferentes regiões. Cada tumba possui um símbolo com uma cor própria baseado no Enigma que ela possui.



Fig.40.

Símbolos criados para cada tumba no mapa. Fonte: O autor



Fig.41. Mapa da aventura. Fonte: O autor

Uma das ilustrações feitas para mostrar os personagens se reunindo e definindo essas localizações foi incluída no site para auxiliar na narração da história. Além disso, foi feito cada personagem segurando o mapa para se guiar na aventura.

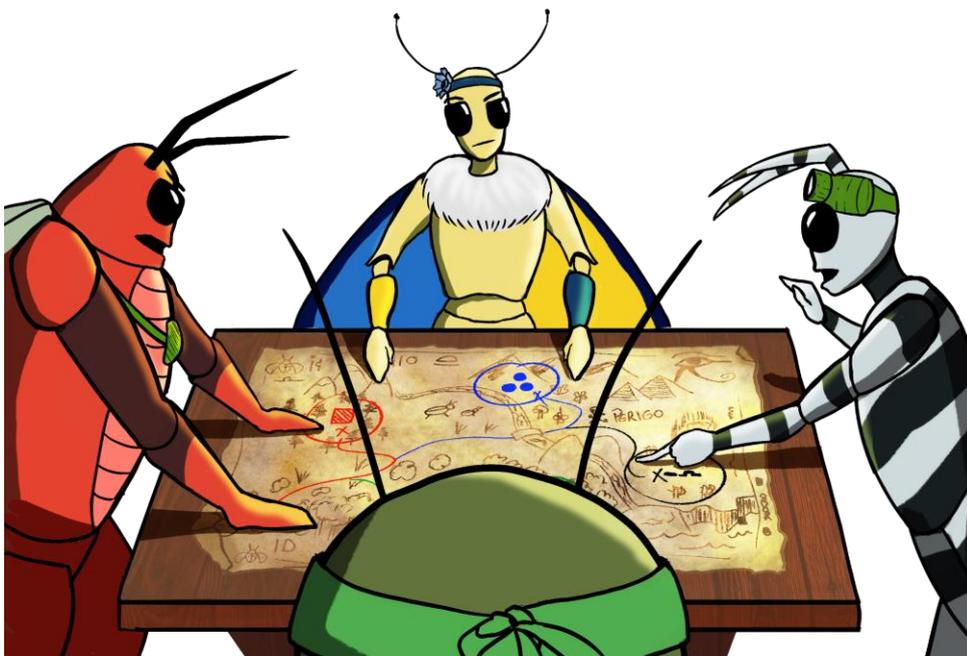


Fig.42. Ilustração de personagens reunidos discutindo sobre o mapa. Fonte: O autor

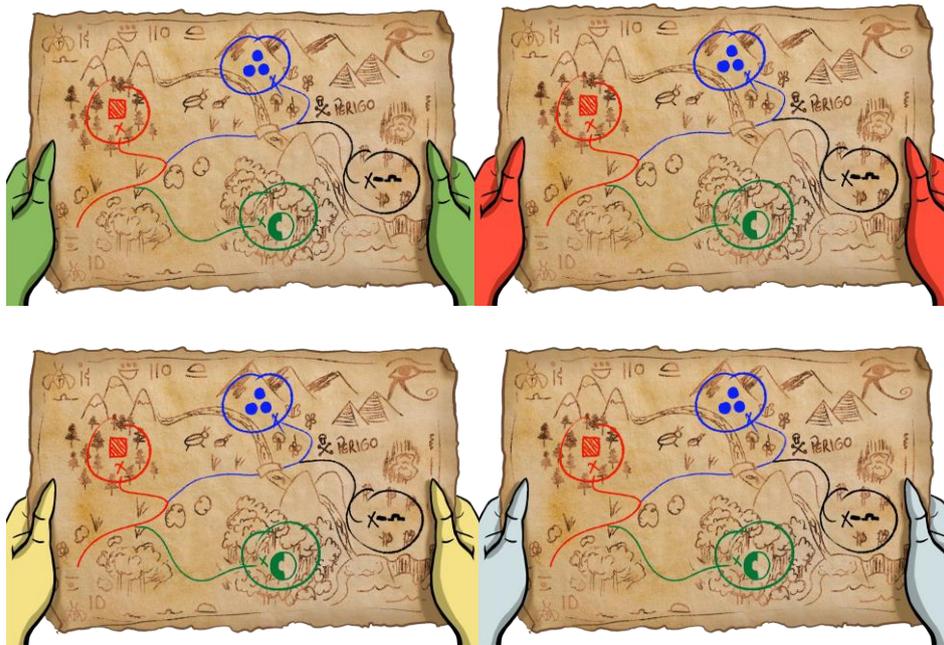


Fig.43. Cada personagem segurando o mapa da aventura. Fonte: O autor

Recompensa

A definição final dos conceitos foram as relíquias, que seriam um tipo de recompensa para o usuário receber ao conseguir decifrar os enigmas da aventura. Tive como referência as peças egípcias antigas, e como estilo usei como referência um jogo que tem sua história baseada em insetos, chamado *Hollow Knight*, produzido e publicado pela *Team Cherry*.



Fig.44. Referência para a criação das relíquias. Fonte: Pinterest



Fig.45. Referência do jogo Hollow Knight para o estilo das relíquias. Fonte: Pinterest



Fig.46. Referência do jogo Hollow Knight para o estilo das relíquias. Fonte: Pinterest

Então, com base nas referências desenvolvi as 4 Relíquias do Daltonismo, cada uma sendo baseada nas cores que cada tipo de daltonismo está relacionado, elas têm na sua composição um teste de ishihara manipulado para que todos, inclusive daltônicos, consigam ver, contendo o símbolo que representa o enigma da tumba que a relíquia está localizada.



Fig.47. Relíquia Esverdeada (esquerda) e a Relíquia Vermelhada (direita). Fonte: O autor



Fig.48. Relíquia Azulada (esquerda) e a Relíquia Acinzentada (direita). Fonte: O autor

Com as relíquias definidas, foi possível finalizar todas as etapas de conceituação da narrativa e prosseguir para o desenvolvimento da interface do site.

Site

A primeira etapa para a produção do site foi a listagem de todo o conteúdo que estaria nele. As etapas de design de interação, foram baseadas numa metodologia que divide a construção do site em 4 etapas, referenciadas no site walmarandrade.com.br, são elas a Arquitetura da informação, o Conteúdo, o Layout, a Programação e a Hospedagem. As etapas não foram seguidas à risca, elas foram adaptadas de acordo com a necessidade do projeto. As composições informativas foram todas feitas no site [Miro](#).

Listagem de Conteúdos do site



Fig.49. Listagem de conteúdo do site. Fonte: O autor ([Miro](#))

Em seguida, fiz um primeiro fluxograma geral de como seria o trajeto entre o conteúdo do site.

Fluxograma Site Geral

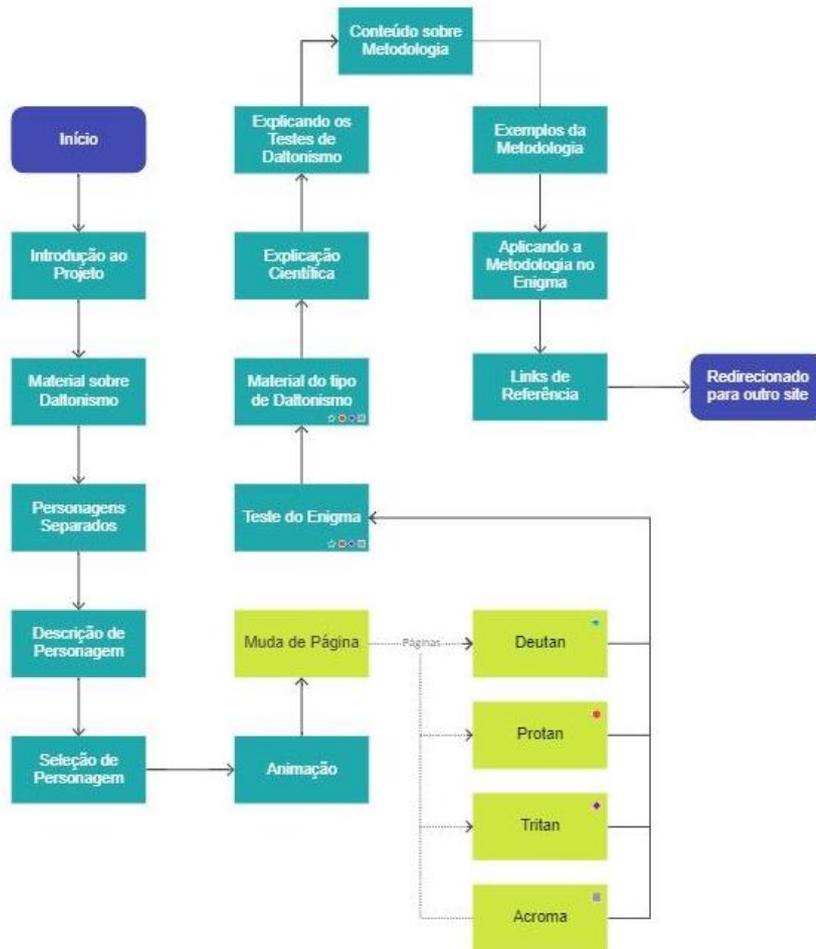


Fig.50.

Fluxograma geral do site. Fonte: O autor ([Miro](#))

A partir disso, a separação do site em duas partes parecia ser um passo fundamental, sendo eles a parte Lúdica, que conta a narrativa interativa, e a parte Científica, que mostra todos os dados mais teóricos e os textos científicos. Então, fiz um fluxograma separando o conteúdo nessas duas partes.

Fluxograma Parte Lúdica

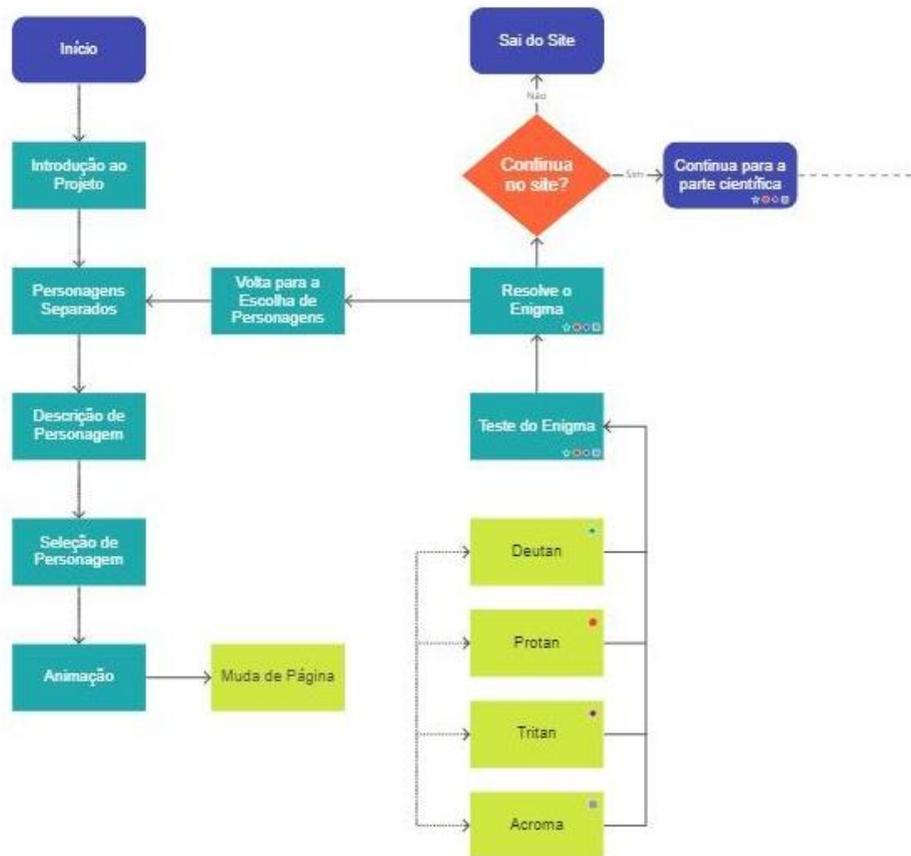


Fig.51.1. Fluxograma de separação das partes Lúdica e Científica. Fonte: O autor ([Miro](#))

Fluxograma Parte Científica

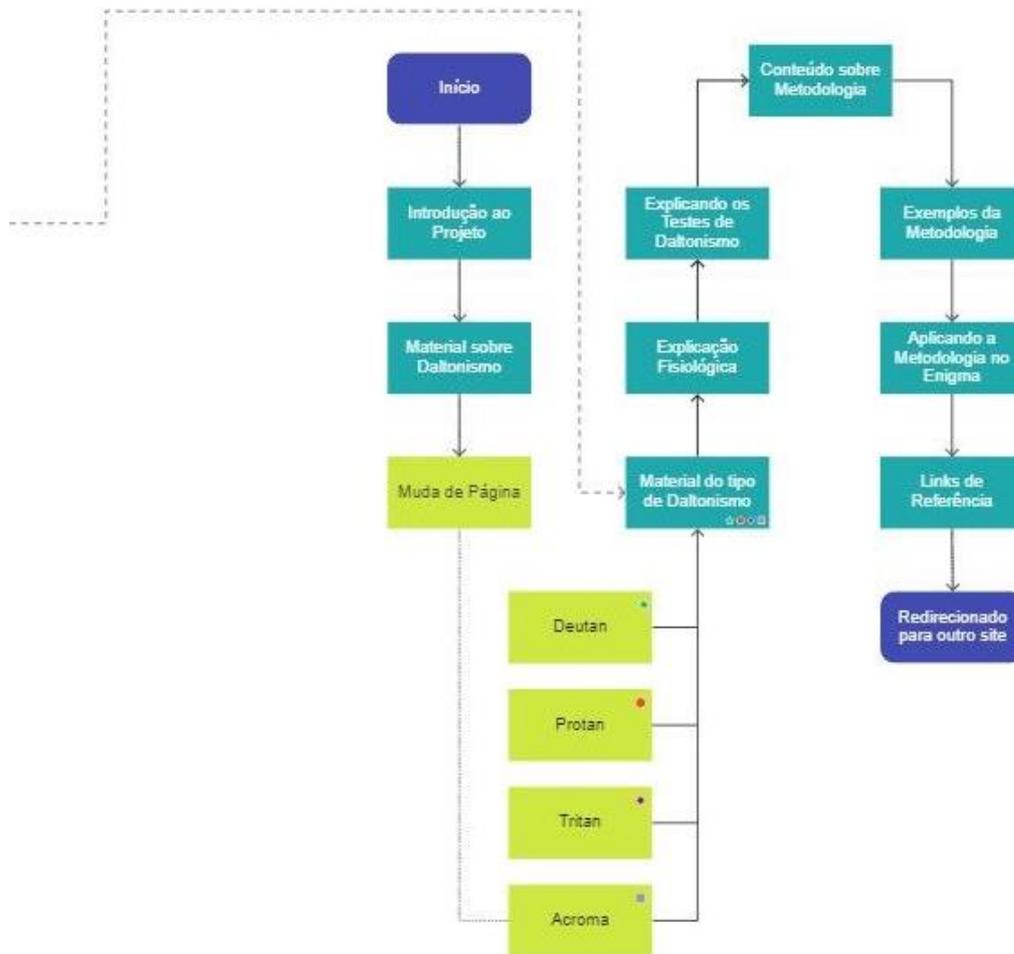
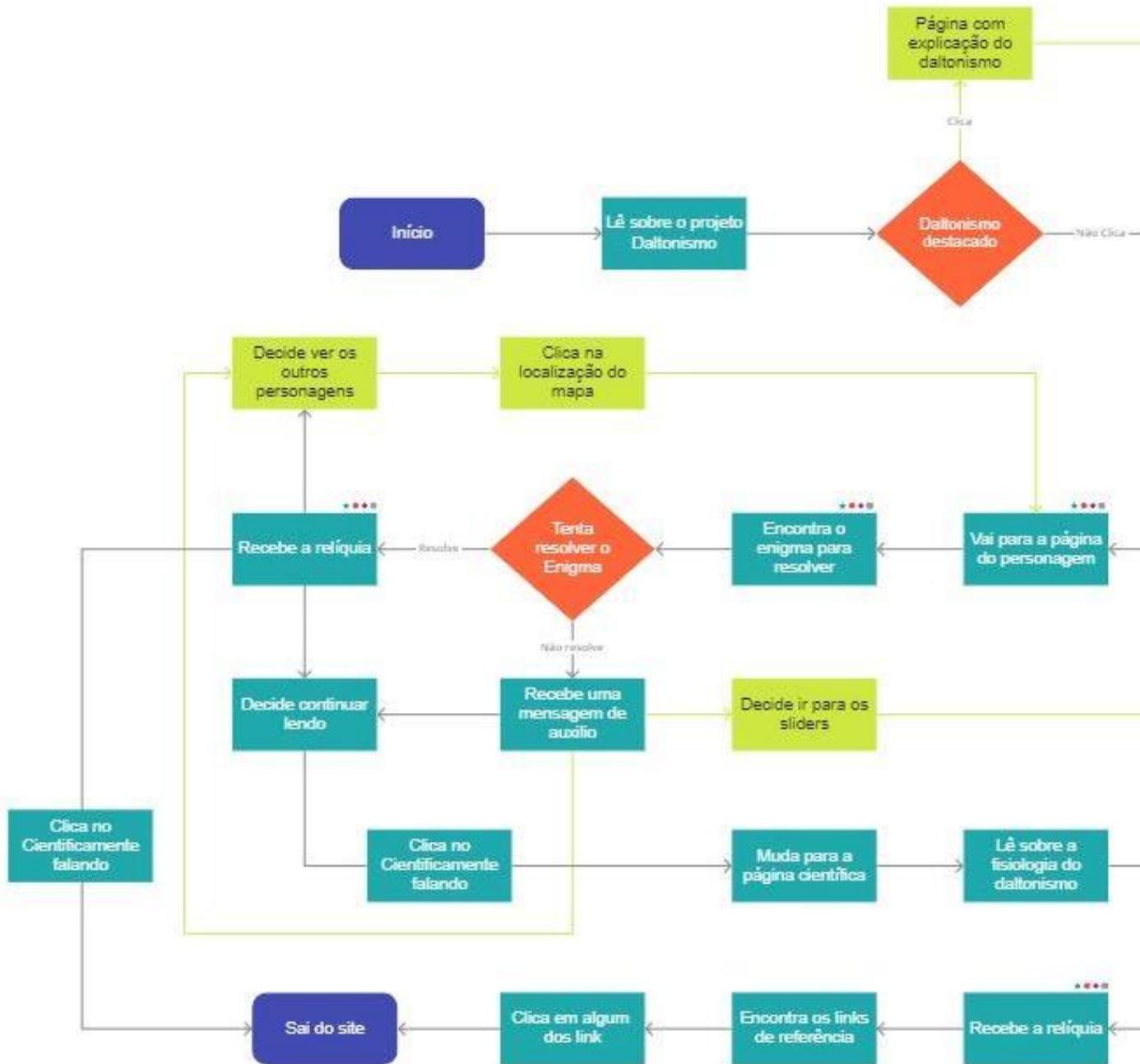


Fig.51.2. Fluxograma de separação das partes Lúdica e Científica. Fonte: O autor ([Miro](#))

Após entender essa separação, houve a necessidade de detalhar melhor todo o fluxo do usuário dentro do site. Desde o seu início, até cada possível decisão, que influenciou na adição de botões e menus de interface.

Fluxograma Detalhado



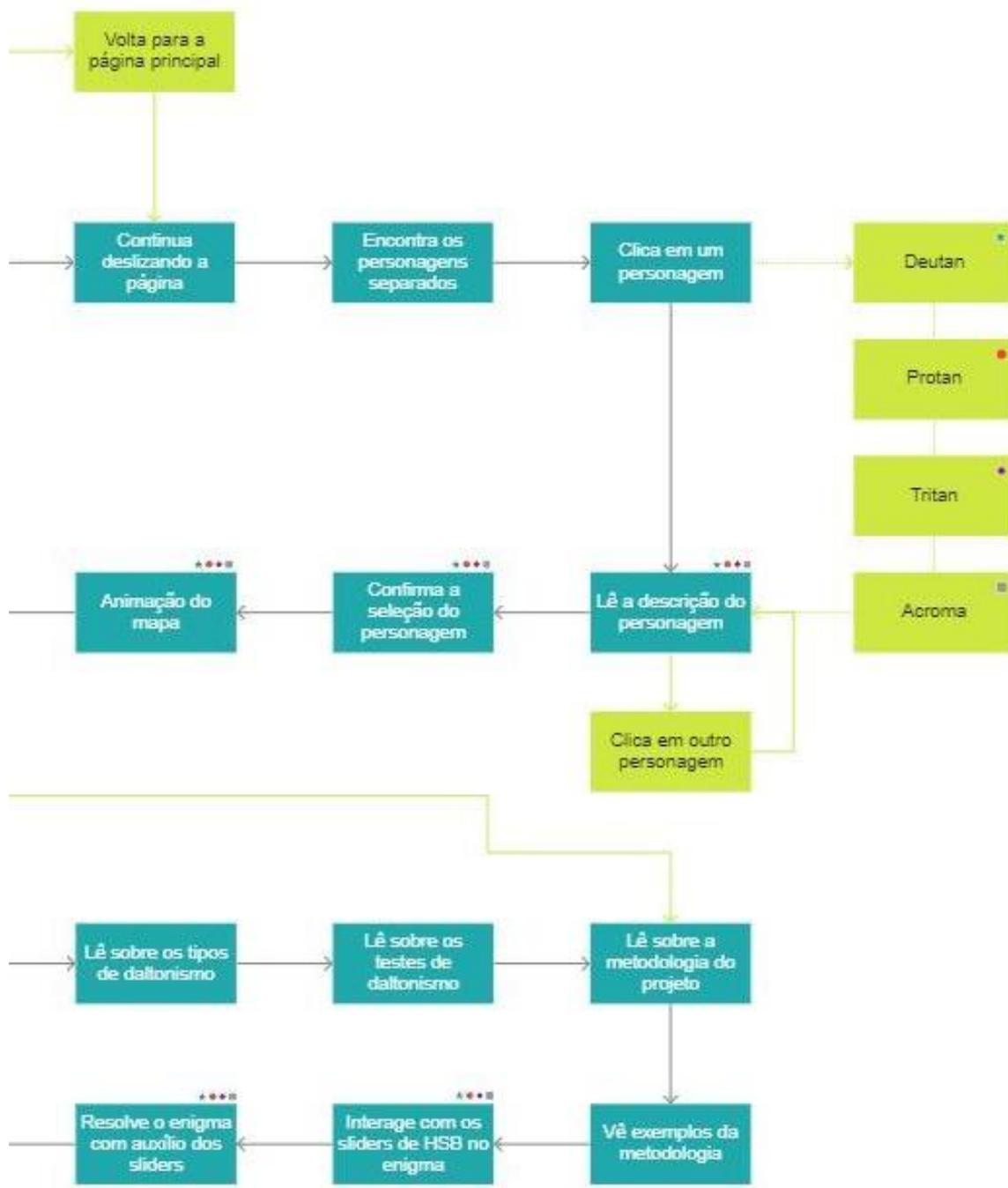
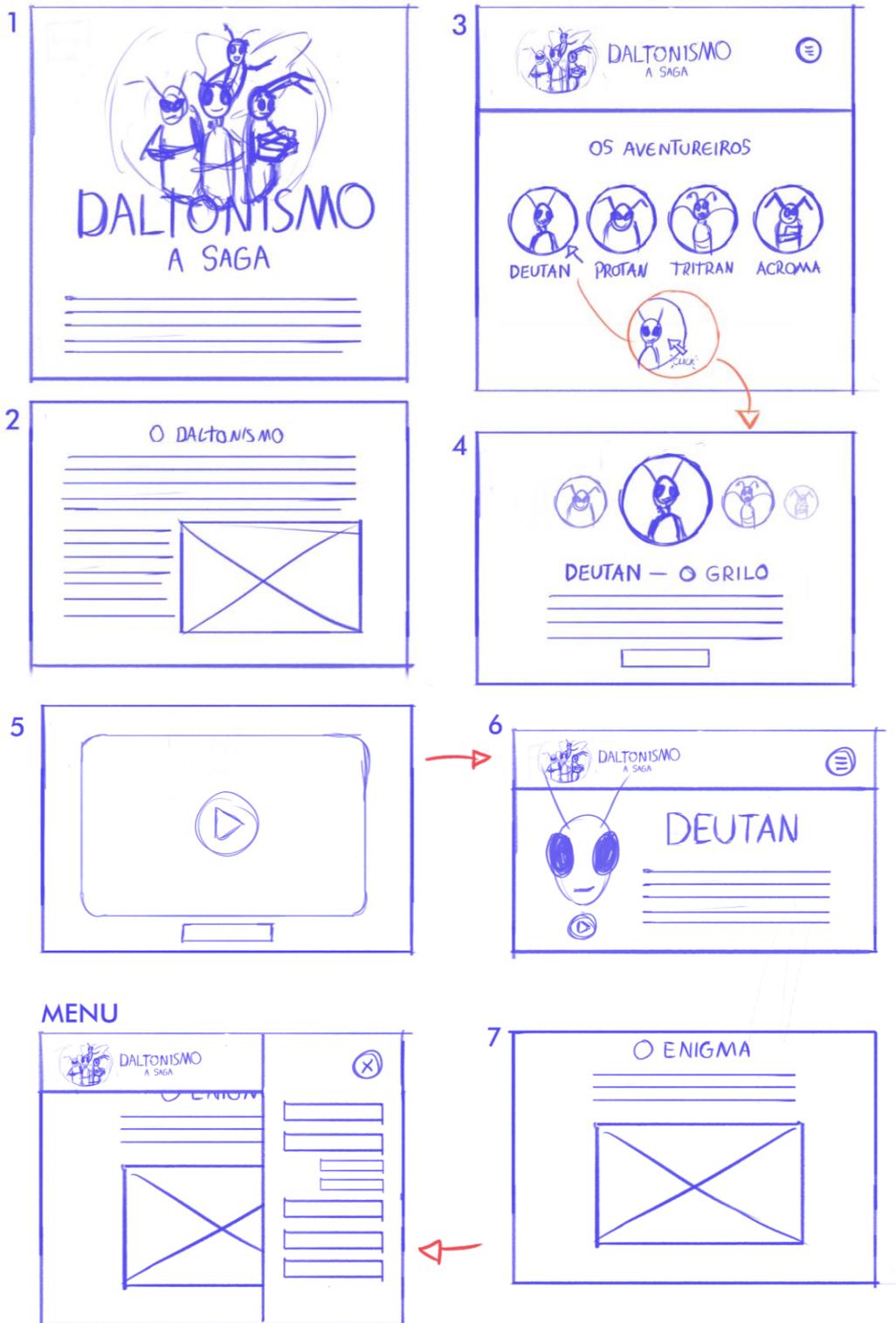


Fig.52. Fluxograma detalhado do site. Fonte: O autor (Miro)

Com todos os fluxogramas produzidos, pude começar a pensar no layout do site, na sua estética e como seria sua organização de botões, textos e imagens. Para isso, desenhei os primeiros wireframes. O site primeiramente foi pensado em versão para computador.



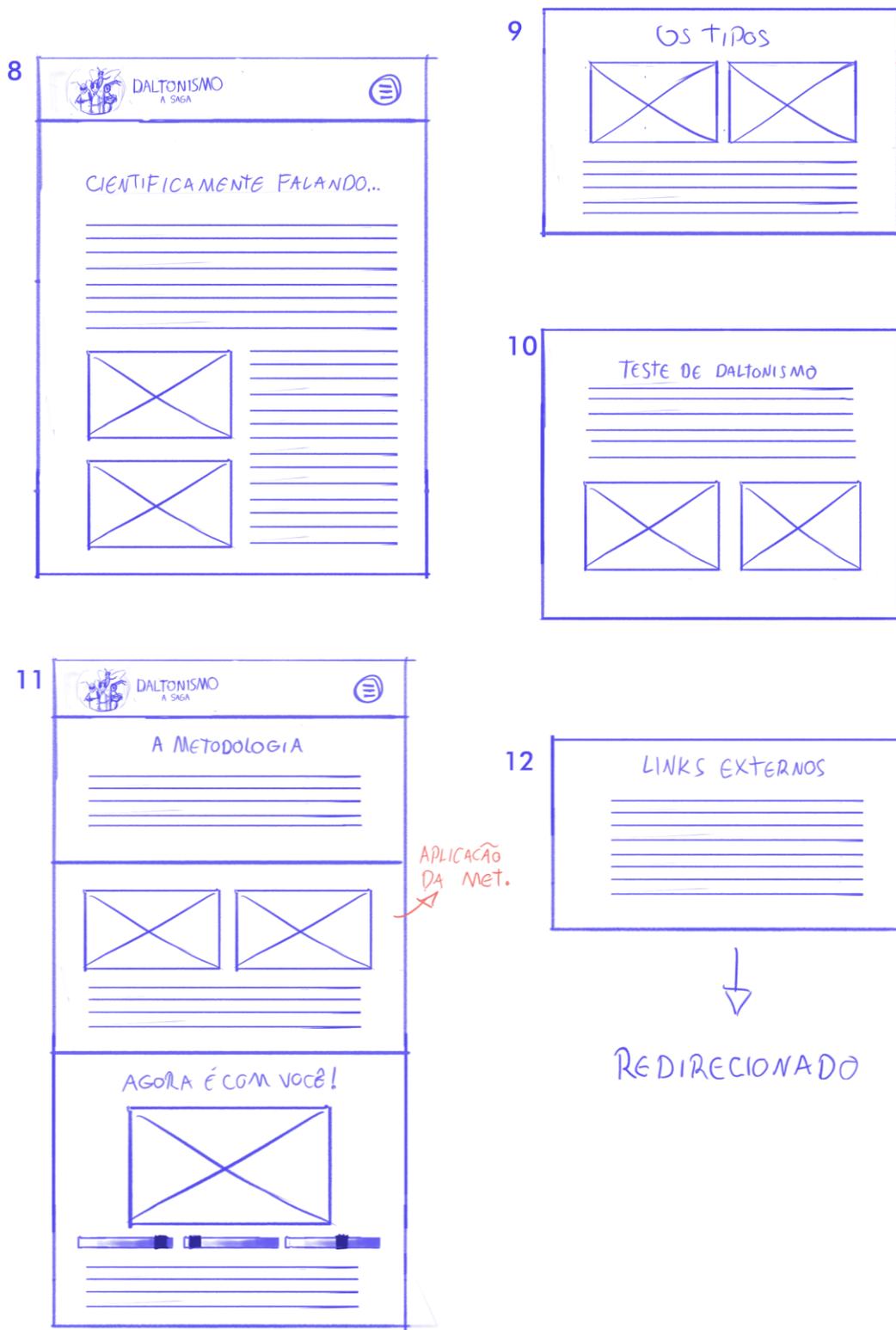


Fig.53. Wireframe do site. Fonte: O autor

A partir dos fluxogramas, fiz a primeira versão de computador para o site, uma versão simples para entender como seria a produção das telas e como elas se juntariam a partir do início. Todo o protótipo foi construído no programa Adobe XD.



O Projeto

Este é um projeto sobre daltonismo, em que temos nosso 4 personagens carismáticos representando cada um o seu tipo de daltonismo. Nossa história começa com uma jornada de nossos aventureiros ao destino de uma tumba, chegando lá, eles se deparam com uma grande dificuldade, você consegue imaginar o que é?

Este projeto tem o intuito de apresentar a todos a existência do daltonismo e a sua influencia na visão humana. Iremos, também apresentar-lhe métodos

Daltonismo

A discromatopsia, ou popularmente conhecida como daltonismo, é derivada do nome John Dalton (1766-1844) um químico inglês que descobriu a anomalia da visão das cores, além de também a possuir (FRAZÃO, 2019). É um distúrbio genético, mais comum no sexo masculino. O daltonismo parte de uma diversidade fisiológica nas células da retina responsáveis pela percepção da cor, os cones (citados no tópico 2.4), causando a irregularidade na assimilação das cores. De acordo com o National Institute of Health (NIH - Junho, 2019) o daltonismo é diferenciado em 3 tipos dependendo da variação fisiológica na formação dessas células:

Daltonismo para verde-vermelho: Havendo 4 variantes dentro deste, a Deuteranomalía é o tipo mais comum, ela faz o verde parecer mais vermelho, a Protanomalía, faz o vermelho aparentar mais verde e mais escuro, e por último a Deuteranopia (Não funcionamento dos cones para verde) causando a cegueira para o verde e a Protanopia (Não funcionamento dos cones para vermelho), sendo a cegueira para o vermelho.

Daltonismo para azul-amarelo: Contendo 2 variantes, a Tritanomalía, que é a dificuldade de diferenciar o azul e o amarelo, e a Tritanopia (Não possui cones para o azul funcionais), a incapacidade de distinguir as duas cores.

Daltonismo Completo ou Acromático: Esse tipo acontece quando o organismo não possui nenhuma célula cone funcional. São os casos em que a pessoa não vê nenhum tipo de cor. Estes são os casos mais incomuns, e, dependendo do tipo, pode, também, possuir sensibilidade à luz.

Fig.54. Primeira versão produzida do site no XD. Fonte: O autor

Nessa etapa percebi que a versão para computador não seria a melhor versão para este projeto, pois, o primeiro contato com o leitor seria a partir do cartaz de apresentação do projeto, nele tendo um QR code para direcionamento para o site. QR codes são lidos por um aparelho celular, sendo assim, a maior porcentagem dos usuários seria de celular, então, a partir daqui, comecei a produzir o site em versão mobile. Tive uma grande dificuldade na produção do site, as versões foram se alterando bastante em vários aspectos.



O PROJETO

SOBRE O QUE É ESSE SITE?

Este é um projeto sobre daltonismo, em que temos nossos 4 personagens carismáticos cada um representando o seu tipo de daltonismo, a deuteranopia, protanopia, tritanopia e a acromatopsia. Nossa história começa com uma jornada de nossos aventureiros na busca de um tesouro, chegando em seu destino, eles se deparam com uma grande dificuldade, você consegue imaginar o que é?

Este projeto tem o intuito de apresentar a todos a existência do daltonismo e a sua influência na visão e na comunicação. Iremos, também, apresentar-lhe explicações científicas e métodos para aplicação em projetos visuais e de comunicação.

OS PERSONAGENS

ELES SÃO OS NOSSOS AVENTUREIROS

Deutan



Este é o Deutan, seu nome é derivado do tipo de daltonismo que ele possui, a deuteranopia, o daltonismo para a cor verde. Com ele vamos embarcar numa aventura baseada nesse tipo e descobrir como ele enxerga o mundo!

Selecionar

DO QUE SE TRATA ESTE SITE?

Este é um projeto sobre daltonismo, em que temos nossos 4 personagens carismáticos representando cada um o seu tipo de daltonismo a deuteranopia, protanopia, tritanopia e a acromatopsia. Nossa história começa com uma jornada de nossos aventureiros a caminho de uma tumba, chegando lá, eles se deparam com uma grande dificuldade, você consegue imaginar o que é?

Este projeto tem o intuito de apresentar a todos a existência do daltonismo e a sua influência na visão humana. Iremos,

Os Personagens

ELES SÃO NOSSOS AVENTUREIROS

Deutan



Selecionar

Este é o Deutan, seu nome é derivado do tipo de daltonismo que ele possui, a deuteranopia, o daltonismo para a cor verde. Com ele vamos embarcar numa aventura baseada nesse tipo e descobrir como ele enxerga o mundo!

Tritan

Este é o Tritan, seu nome vem da Tritanopia, o daltonismo que influencia nas cores azul e amarela. Nessa aventura vamos acompanhar o Tritan e descobrir como o ele enxerga o mundo ao seu redor, como será o azul que ele enxerga?



Selecionar

Fig.55. Primeiras versões do site em mobile.

Fonte: O autor

Criei um logo de apresentação para o início do site trazendo uma identidade para o projeto com a cara dos nossos personagens. Na primeira versão (Canto superior esquerdo) utilizei uma estratégia gráfica que não estava funcionando muito bem com os personagens de fundo, causava muito ruído e não destacava bem o título. Nas próximas versões foi alterada a fonte, para encaixar melhor no tema e no ar lúdico do site, as cores, a mancha auxiliar da fonte, que se tornou um tracejado, e o posicionamento dos personagens.



Fig.56. Versões do logo do site. Fonte: O autor

As cores do site, inicialmente eram todas tons de verde, porém, estava deixando o site com muito foco em apenas um personagem, então, a alternativa encontrada foi utilizar um tom de cinza bem escuro, o que funcionou bem para o geral, como cor secundária, utilizei um tom de verde.

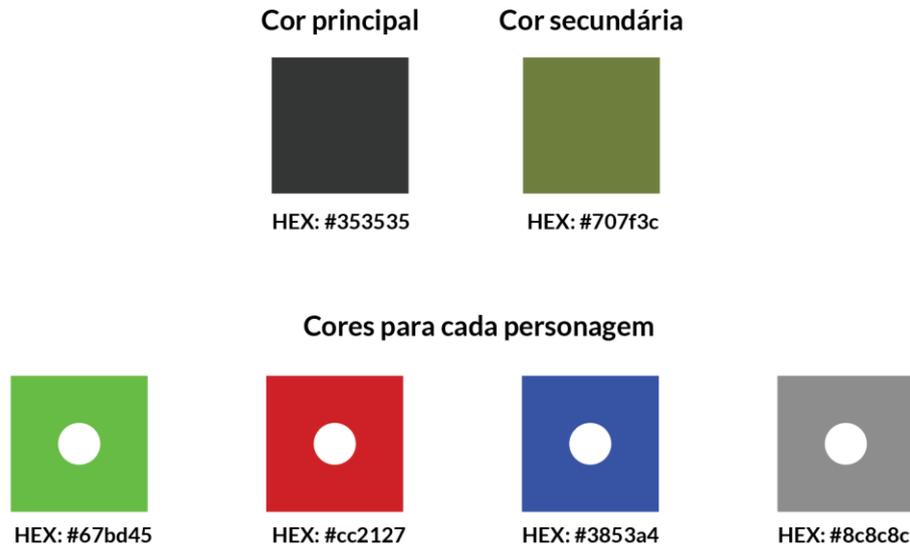


Fig.57. Cores para o site (Círculos brancos foram sobrepostos às cores dos personagens para verificar contraste com elementos brancos. Fonte: O autor

Utilizei uma fonte sem serifa e simples para compor todo o texto do site, prezando a legibilidade e legibilidade das letras. Para isso, foi selecionada a fonte Lato Regular gratuita do Google fonts para essa aplicação.

Lato Regular - 13, 14 e 20 pt

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y V

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y v 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Fig.58. Fonte usada no site. Fonte: Google Font

Ao aplicar um grid por todo o site, comecei a perceber que isso facilitou o processo e ajudou a deixá-lo com melhor fluidez e leitura. O grid foi definido baseado em um quadrado de 17x17 pixels e aplicado em todos os espaçamentos.

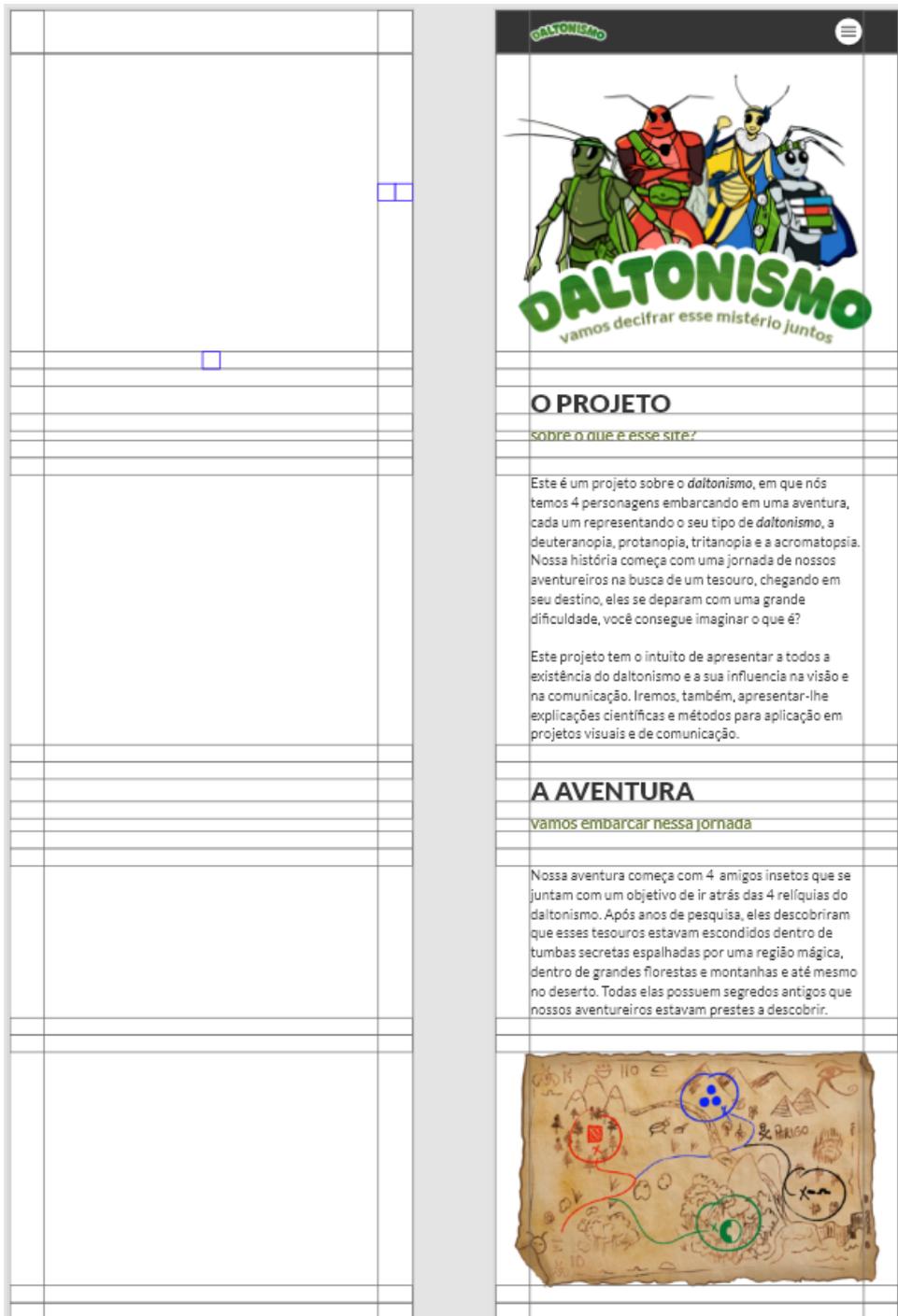


Fig.59. Aplicação de Grid no site (O quadrado azul representa a base utilizada de 17x17 pixels do grid).

Fonte: O autor

O protótipo do site para o projeto foi desenvolvido no Adobe XD, então, disponibilizo aqui uma imagem com todas as telas criadas para o protótipo, uma com as ligações feitas entre as telas e um link para testagem do projeto.

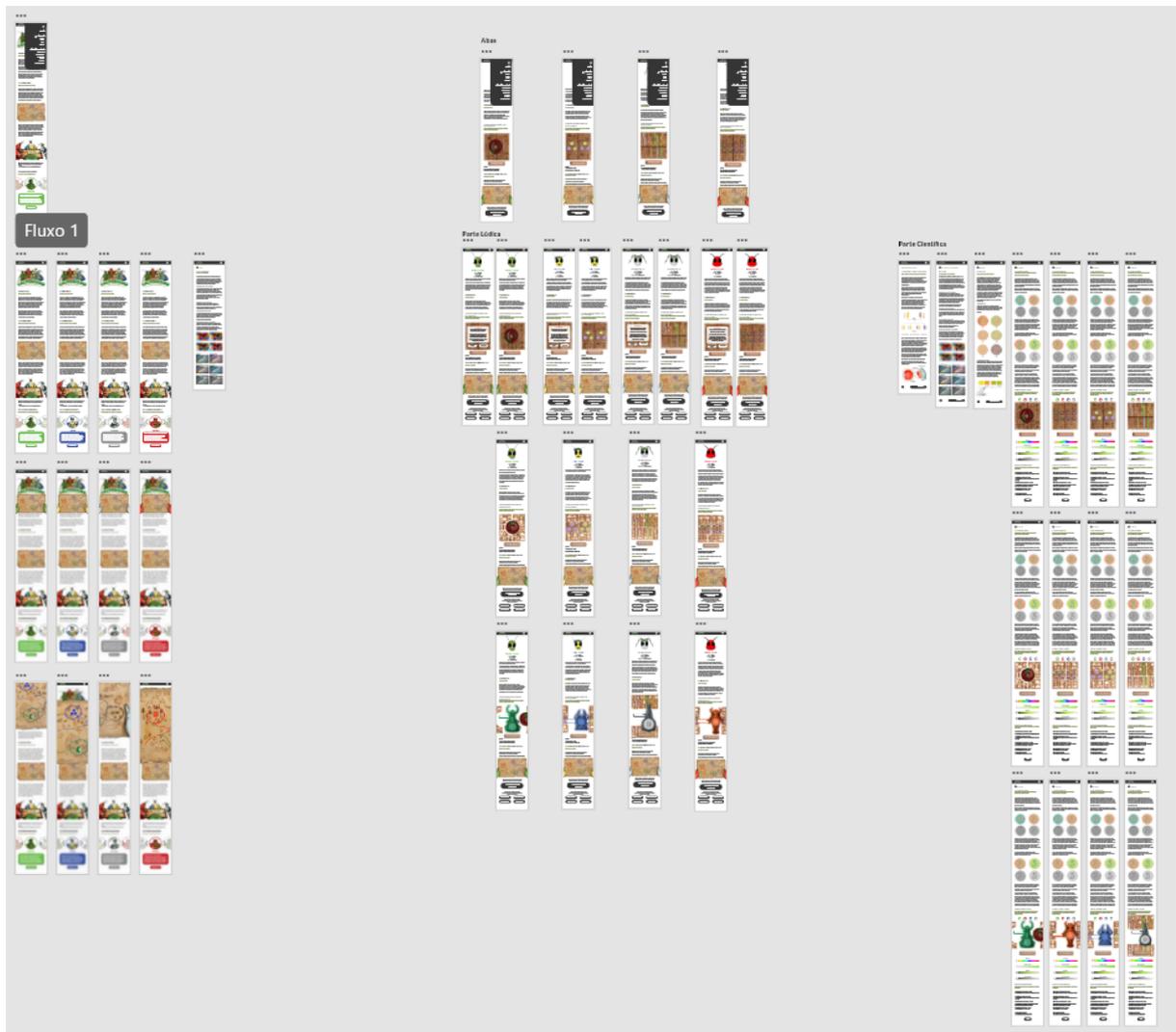


Fig.60. Todas as telas criadas do protótipo. Fonte: O autor

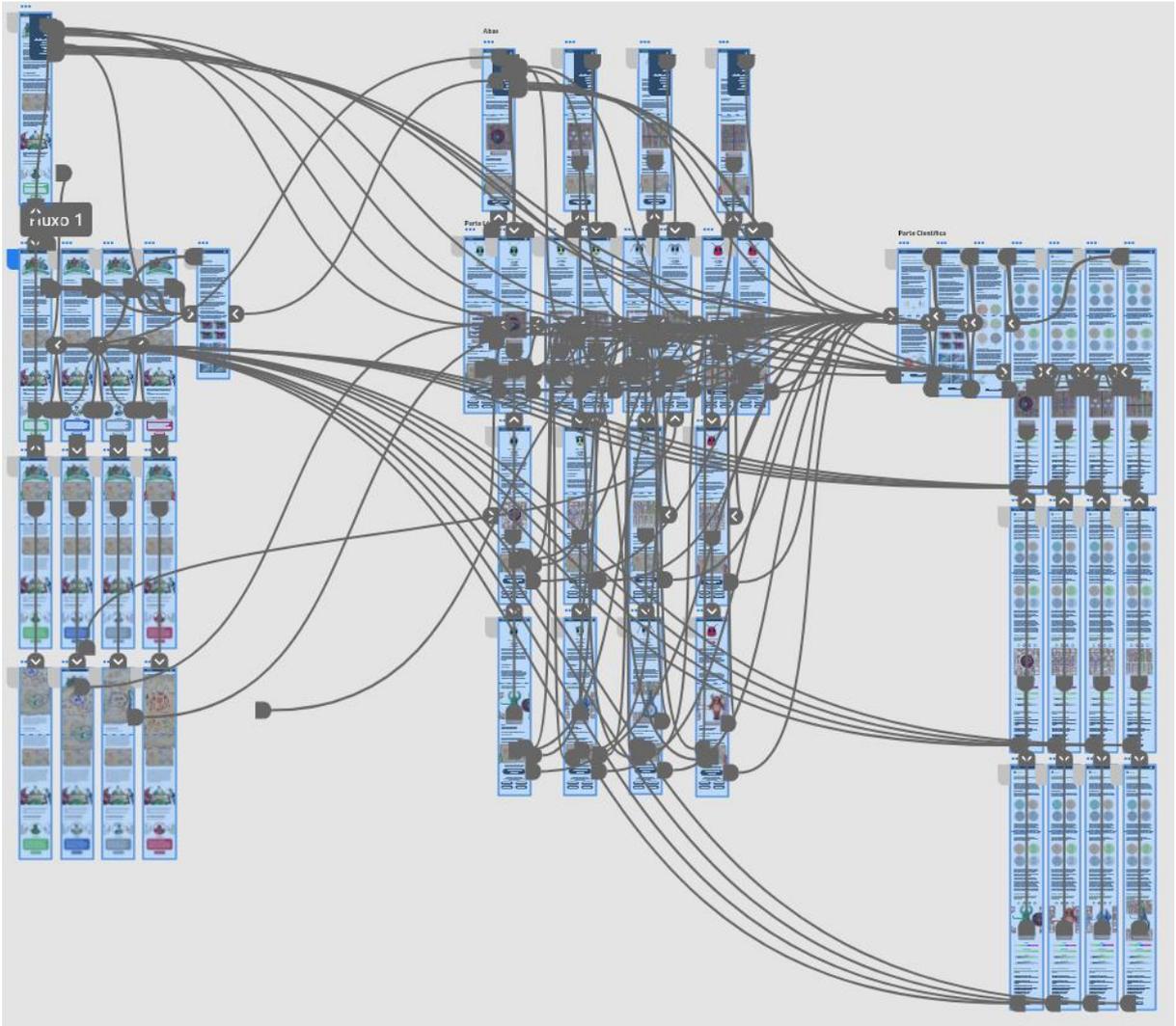


Fig.61. Telas com as ligações de fluxo. Fonte: O autor

Link para testagem do protótipo:

[Daltonismo e as quatro relíquias: O site](#)

Cartaz

A última etapa para o desenvolvimento e finalização do projeto foi a criação do cartaz para a chamada do público ao site interativo. A primeira ideia para o cartaz foi a de seguir uma estética minimalista, com inspirações em designers como Saul Bass, Brickhut e Olly Moss. A principal ideia do cartaz era apresentar nossos personagens, a aventura em que eles embarcariam e chamar o público para o site.



Fig.62. Cartazes para os filmes de Star Wars por Olly Moss. Fonte: o-que-vem-a-rede.blogspot.com



Fig.63. Cartazes por Brickhut. Fonte: [BrickHut – BrickHut \(wordpress.com\)](http://BrickHut-BrickHut.wordpress.com)



Fig.64. Cartazes por Saul Bass. Fonte: www.architecturaldigest.in

Com base nessas referências, criei a primeira versão do cartaz, que seguia essa mesma estética minimalista.



Fig.65. Primeira versão do cartaz - Versão Minimalista. Fonte: O autor

Apoiado na representação desse cartaz, recebi feedbacks que sugeriam que seria difícil a identificação dos personagens, por se tratar de uma história não conhecida. Além disso, percebi que a estética minimalista não era a melhor representação da nossa narrativa divertida, interativa e bem cheia de detalhes. A partir disso, segui um estilo diferente, retratando mais claramente os cada personagem e do que se tratava a aventura. A ideia era criar um cartaz que segue características de posters de filmes de aventura, a principal inspiração para a criação da composição foram os cartazes dos filmes do Indiana Jones.



Fig.66. Cartazes dos filmes Indiana Jones. Fonte: filmartgallery.com

Seguindo essa estética, criei uma versão mais adequada do cartaz para a aventura.



Fig.67. Versão final do cartaz. Fonte: O autor

Além dos cartazes, adaptações de formato para redes sociais e outros meios de comunicação digital podem auxiliar a divulgar o projeto.

5.3 Feedbacks

Todos os feedbacks do projeto foram coletados a partir de amigos e familiares não daltônicos, que se disponibilizaram a todo tempo a verem as imagens, interagirem com os enigmas, e darem feedbacks quanto às cores e a história. Além disso, foi divulgado em uma comunidade do site Reddit contendo mais de 20 mil participantes daltônicos, tendo assim, os feedbacks de pessoas daltônicas. Abaixo irei mostrar os posts que fiz enquanto planejava todo o projeto:

1 - Primeiro post para entender melhor sobre a Tritanomalia/Tritanopia:

Link: [Tritanomaly and Tritanopy : ColorBlind \(reddit.com\)](https://www.reddit.com/r/ColorBlind/comments/1000000/tritanomaly_and_tritanopy/)

↑ Posted by u/SorrySatisfaction251 4 días atrás

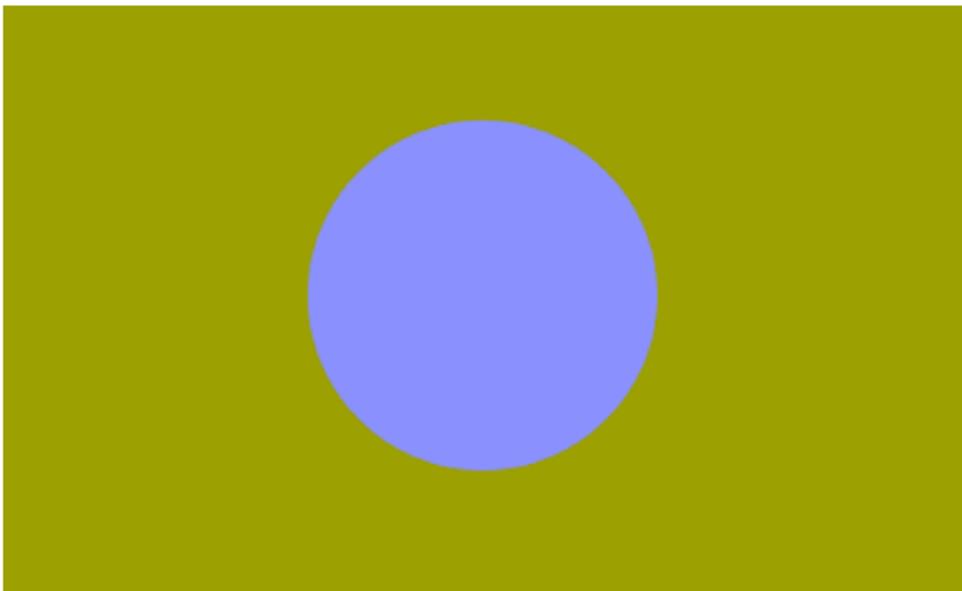
31 Tritanomaly and Tritanopy



Question/Need help

Hi guys, im new here. I am a deutan guy, and i'm doing my Conclusion Bachelor Thesis for design college about the perception of colors in communication design under the eyes of color blindness. And im trying to figure it out about the tritan type but i dont found much content about it, and i wish i could get some help from here to a better explanation of the type and a aplication of how to improve the perception of an image to a tritan person

So, for example, do tritan people see this image well? if not, how do i improve it?



11 Comentários Partilhar Editar Post Guardar Ocultar ... 100% Cimavotado

Fig.68. - Primeiro post dentro da comunidade do Reddit tentando buscar informações e melhores exemplificações sobre a visão do daltônico com tritanomalia/tritanopia. Fonte: O autor

Tradução:

“Oi pessoal, sou novo aqui. Eu sou um cara deutan e estou fazendo minha tese de conclusão de curso (TCC) para a faculdade de design sobre a percepção das cores no design de comunicação sob o olhar do daltonismo. E estou tentando descobrir sobre o tipo de tritan, mas não encontrei muito conteúdo sobre isso, e gostaria de poder obter alguma ajuda a partir daqui para uma melhor explicação do tipo e uma aplicação de como melhorar a percepção de uma imagem para uma pessoa tritan

Então, por exemplo, os tritans veem bem essa imagem? se não, como faço para melhorar?”

1.1 - Uma das respostas mais satisfatórias do post:

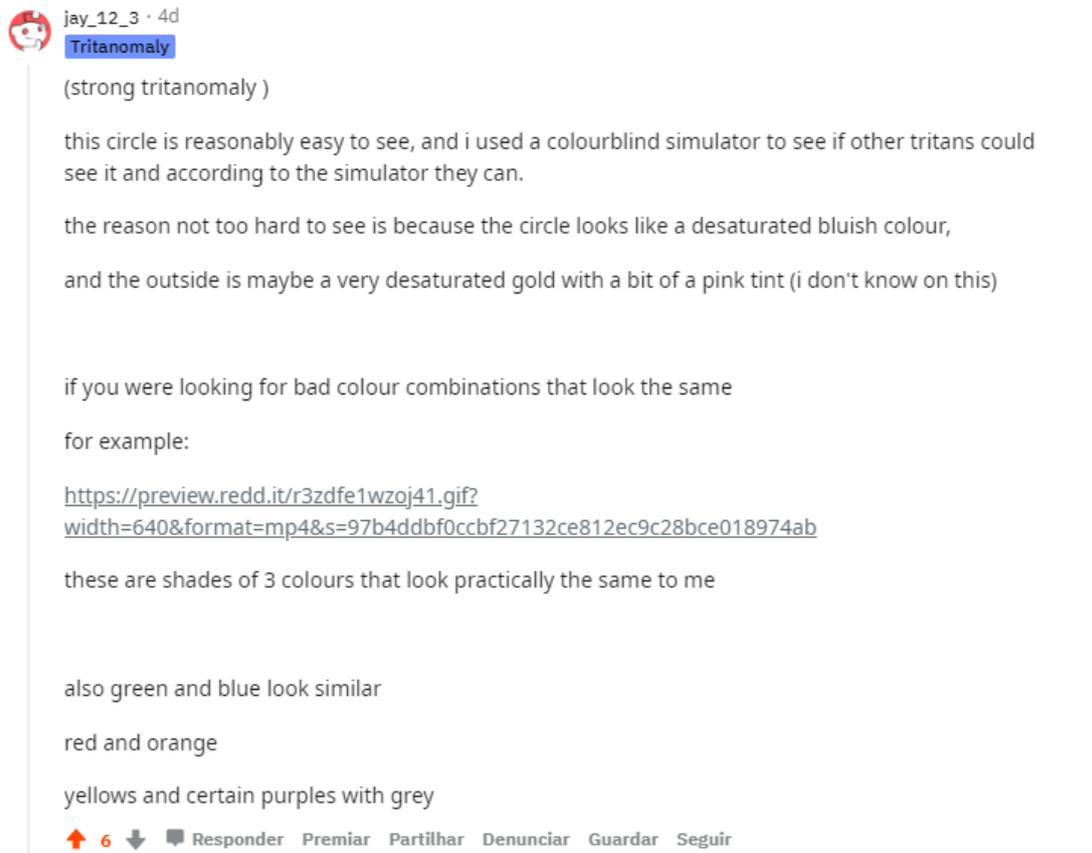


Fig.69. - Uma das respostas mais satisfatória recebida no post, no qual o autor explica a imagem que coloquei de exemplo, e indica uma paleta de cores que causam um distúrbio para o daltonismo dele.

Fonte: O autor

Tradução: “(tritanomalia forte)

Este círculo é razoavelmente fácil de ver, e usei um simulador de daltônicos para ver se outros tritans podiam vê-lo e, de acordo com o simulador, eles podem.

A razão não muito difícil de ver é porque o círculo parece uma cor azulada dessaturada, e o exterior é talvez um ouro muito dessaturado com um pouco de tom rosa (eu não sei sobre isso)

Se você estiver procurando combinações de cores ruins que parecem iguais por exemplo:
(LINK)

Estes são tons de 3 cores que parecem praticamente iguais para mim.

também verde e azul parecem semelhantes; vermelho e laranja; amarelos e certos roxos com cinza”

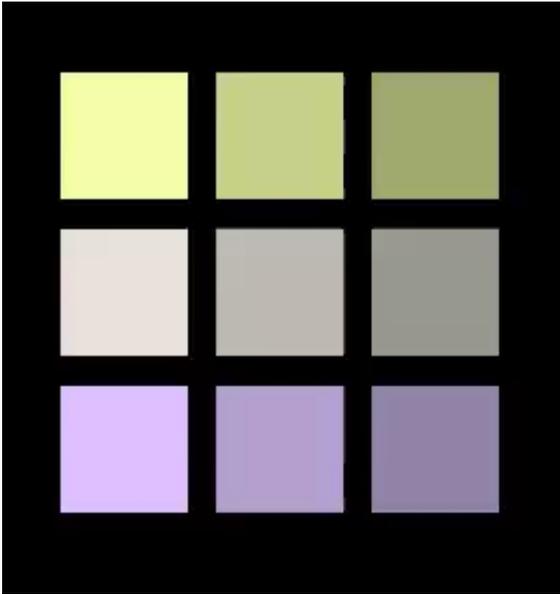


Fig.70. Conjunto de cores fornecida pelo participante da comunidade do reddit que possui tritanomia forte. A imagem mostra cores que se assemelham aos olhos do daltônico com tritanomia/tritanopia. Fonte: [Tritanomaly and Tritanopy : ColorBlind \(reddit.com\)](#)

1 - Segundo post para feedback quanto ao primeiro enigma criado:

Link: [Colorblind ENIGMAS: ColorBlind \(reddit.com\)](#)

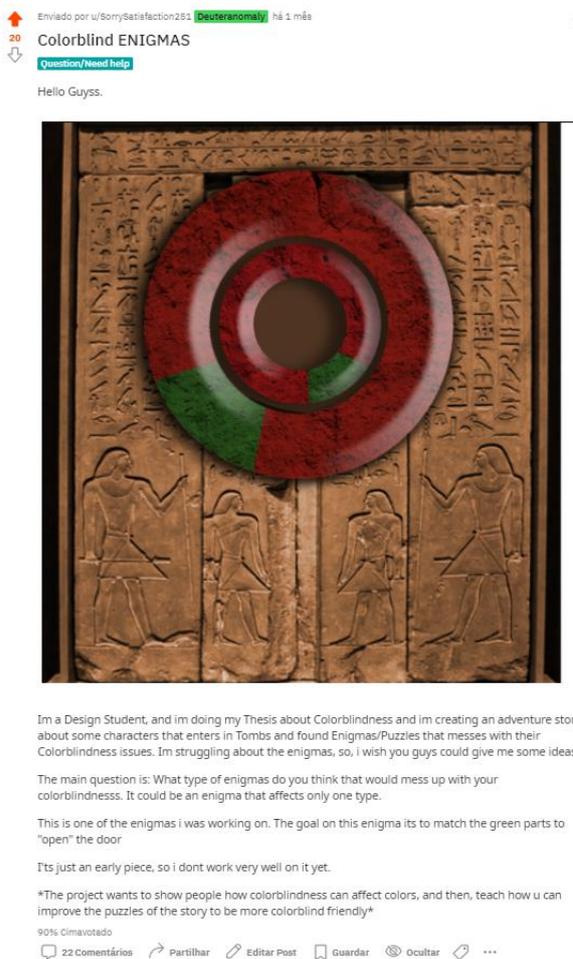


Fig.71. Segundo post dentro da comunidade do Reddit tentando buscar Feedback sobre o primeiro enigma desenvolvido. Fonte: O autor

Tradução: "Enigmas daltônicos"

Sou um estudante de design e estou fazendo minha tese sobre daltonismo e estou criando uma história de aventura sobre alguns personagens que entram em Tumbas e encontram enigmas / quebra-cabeças que mexem com seus problemas de daltonismo. Estou com dificuldades com os enigmas, então gostaria que vocês me dessem algumas ideias.

A questão principal é: que tipo de enigmas você acha que iria atrapalhar o seu daltonismo. Pode ser um enigma que afeta apenas um tipo.

Este é um dos enigmas em que estava trabalhando. O objetivo neste enigma é combinar as partes verdes para "abrir" a porta

É apenas uma peça inicial, então ainda não trabalhei muito bem nisso.

* O projeto é para mostrar às pessoas como o daltonismo pode afetar as cores e, em seguida, ensinar como você pode melhorar os quebra-cabeças da história para ser mais acessível para daltônicos*

1 - Terceiro post para feedback quanto a todos os enigmas:

Link: [Colorblind Puzzles TRY TO SOLVE IT : ColorBlind \(reddit.com\)](https://www.reddit.com/r/colorblind/comments/1000000/colorblind_puzzles_try_to_solve_it/)

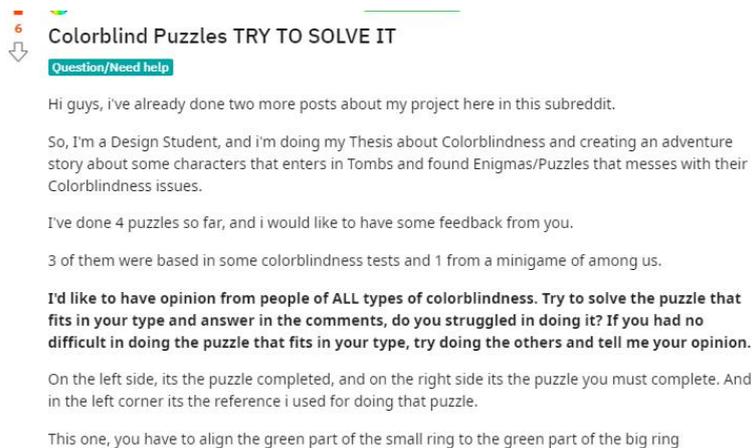


Fig.72. Terceiro post dentro da comunidade para receber feedback de todos os enigmas criados .

Fonte: O autor

Tradução: "Enigmas daltónicos TENTE RESOLVÊ-LOS"

Olá pessoal, já fiz mais dois posts sobre o meu projeto aqui neste subreddit.

Então, sou um estudante de design e estou fazendo minha tese sobre daltonismo e criando uma história de aventura sobre alguns personagens que entram em Tumbas e encontram enigmas / quebra-cabeças que mexem com seus problemas de daltonismo.

Eu fiz 4 quebra-cabeças até agora e gostaria de receber algum feedback de vocês.

3 deles foram baseados em alguns testes de daltonismo e 1 de um minijogo entre nós.

Eu gostaria de ter a opinião de pessoas de TODOS os tipos de daltonismo. Tente resolver o quebra-cabeça que se encaixa no seu tipo e responda nos comentários, você teve dificuldade em fazê-lo? Se você não teve dificuldade em resolver o quebra-cabeça que se encaixa no seu tipo, tente fazer os outros e me diga sua opinião.

No lado esquerdo, é o quebra-cabeça concluído, e no lado direito é o quebra-cabeça que você deve completar. E no canto esquerdo é a referência que usei para fazer aquele quebra-cabeça.

Este, você tem que alinhar a parte verde do anel pequeno com a parte verde do anel grande



Imoki · 24 días

Deuteranomaly

I found this concept intriguing in your earlier thread, and I'm curious to see how it all plays out in the final product! Nice job on the graphics.

I'm deutan.

Enigma Deutan is impossible for me. Even looking at the solved puzzle, I can't see what it is that makes it 'solved'.

Enigma Protan: I understand the progression in the 'solved' puzzle. I could only replicate it by trial and error, since I basically see 3 colors among the 8 blocks. If infinite tries are available, I'd eventually get it done. I would be very frustrated.

Enigma Tritan: no problem. I couldn't be certain that the colors are blue and yellow, but I can sort them into groups easily.

Enigma Acroma: I have a 50/50 chance of getting it right on a first try. (I assume there are green and yellow wires, but they look nearly identical to me. 'Lime' greens and yellows are typical confusion points for deutan.)

2 Responder Partilhar ...

Fig.73. Um dos comentários do post Fonte: O autor

Tradução:

Achei esse conceito intrigante em seu tópico anterior e estou curioso para ver como tudo se desenrola no produto final! Bom trabalho nos gráficos.

Eu sou deutan.

Enigma Deutan é impossível para mim. Mesmo olhando para o quebra-cabeça resolvido, não consigo ver o que o torna "resolvido".

Enigma Protan: Eu entendo a progressão no quebra-cabeça 'resolvido'. Só consegui replicar por tentativa e erro, pois basicamente vejo 3 cores entre os 8 blocos. Se tentativas infinitas estiverem disponíveis, eu eventualmente conseguiria. Eu ficaria muito frustrado.

Enigma Tritan: sem problemas. Não pude ter certeza de que as cores são azul e amarelo, mas posso classificá-las em grupos facilmente.

Enigma Acroma: Tenho 50/50 de chance de acertar na primeira tentativa. (Presumo que haja fios verdes e amarelos, mas eles parecem quase idênticos aos meus. Os verdes e amarelos 'limão' são pontos de confusão típicos para deutans.

6 Projeções futuras e considerações finais

Esse trabalho me possibilitou aprender e me aprofundar muito mais no mundo do meu próprio daltonismo, ele me despertou ainda mais interesse de pesquisa e desenvolvimento para projetos relacionados à essa área. Tive a oportunidade de conhecer algumas pessoas nas comunidades que acabei conhecendo durante minha pesquisa, outros alunos de faculdades brasileiras e internacionais que estão produzindo conteúdo sobre daltonismo, enfim, abrindo meus horizontes sobre o assunto. Pretendo continuar com essa pesquisa, pois, se trata de um assunto extremamente extenso e complexo, creio que continuando o desenvolvimento, o projeto pode alcançar um patamar mais completo.

Durante o processo de criação do projeto, tive diversas ideias de aplicação e extensão de atividades. Aqui, nesse curto período, foi possível apenas a produção de um protótipo do site, mas idealmente o melhor cenário seria a produção de uma versão

completa e funcional do site com a ajuda de um programador. Além disso, a distribuição dos cartazes e divulgação do material digital seria de extrema importância para o direcionamento do público. Também, para uma melhor distribuição com as comunidades e públicos internacionais, pretendo fazer versões de todos os materiais em outras línguas, como em inglês e espanhol.

A temática de personagens e uma narrativa divertida é uma atração que abre portas para possíveis eventos, exposições e outros projetos que atinjam grandes públicos e desperte o interesse científico sobre o daltonismo. Com financiamentos e apoiadores, seria algo relevante a se levar para centros científicos e culturais. Além disso, pensei em possibilidades de criação de peças para crianças e jovens como brinquedos interativos dos personagens e até mesmo o desenvolvimento de jogos com a narrativa apresentada no projeto, que possibilitariam o aprendizado do que é daltonismo desde cedo, ou até mesmo trazendo uma facilidade maior para jovens em entender se eles possuem e como devem lidar com o seu daltonismo. A interação de uma temática lúdica e divertida com informações científicas e educativas é um método muito eficiente, e atualmente, tem estado cada vez mais comum essa gamificação do aprendizado.

Estou começando a possuir cada vez mais interesse na área de pesquisa de cor, daltonismo, ilustração e concept art, depois desse projeto percebi que isso tudo é o que me traz paixão e motivação para continuar trazendo à vida todas as ideias que possuo.

Cronogramas

Para uma melhor organização do prazo, foram desenvolvidos 2 cronogramas, um inicial, e um final. Eles auxiliaram no decorrer do projeto e possibilitaram a entrega com o tempo correto, evitando atrasos e ajudando no acompanhamento da avaliação.

Cronograma (TCC)

Tarefas ▾

Tarefa	Data	Status	Concluído	
Tópicos Informativos	August 13, 2021 → August 20, 2021	Finalizado	<input checked="" type="checkbox"/>	
Estratégia Gráfica	August 20, 2021 → August 28, 2021	Finalizado	<input checked="" type="checkbox"/>	
Definir Temas	August 30, 2021 → September 6, 2021	Finalizado	<input checked="" type="checkbox"/>	
Definição Storytelling	September 6, 2021 → September 21, 2021	Finalizado	<input checked="" type="checkbox"/>	
Definição de Estilo	September 13, 2021 → September 21, 2021	Finalizado	<input checked="" type="checkbox"/>	
Plataformas Informativas	Last Thursday → October 9, 2021	Em Progresso	<input type="checkbox"/>	
Esboços	Last Thursday → October 9, 2021	Em Progresso	<input type="checkbox"/>	
Formatos e Conteúdo	Last Thursday → Last Saturday	Em Progresso	<input type="checkbox"/>	
Feedback	October 8, 2021 → October 12, 2021	Faltando	<input type="checkbox"/>	
Layouts Definitivos	October 11, 2021 → October 15, 2021	Faltando	<input type="checkbox"/>	
Definições Finais	October 16, 2021 → October 23, 2021	Faltando	<input type="checkbox"/>	
Fechamento de Arquivos	October 16, 2021 → October 23, 2021	Faltando	<input type="checkbox"/>	
Feedback Final	October 16, 2021 → October 19, 2021	Faltando	<input type="checkbox"/>	
Refinar Relatório	October 24, 2021 → October 31, 2021	Faltando	<input type="checkbox"/>	
Impressão de Projeto	October 25, 2021 → October 29, 2021	Faltando	<input type="checkbox"/>	
Relatório Final	October 25, 2021 → October 29, 2021	Faltando	<input type="checkbox"/>	
Apresentação	November 1, 2021 → November 6, 2021	Faltando	<input type="checkbox"/>	
Entrega	November 27, 2021	Faltando	<input type="checkbox"/>	
Banca Síncrona	November 29, 2021 → December 3, 2021	Faltando	<input type="checkbox"/>	

+ New

COUNT 19

ECKED 26.316%

Fig.74. Cronograma inicial Fonte: O autor

Cronograma Final TCC- O Projeto

Hoje: 19/Nov

OK	NOME DA TAREFA	STATUS	ATRIBUÍDO A	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO	DURAÇÃO em dias	COMENTÁRIOS
<input type="checkbox"/>	Site Definido	Pronto		30/set	6/out	7	
<input type="checkbox"/>	Esboços e Storyboard	Pronto		7/out	10/out	4	
<input type="checkbox"/>	Enigmas e Site Completo	Pronto		11/out	25/out	15	
<input type="checkbox"/>	Feedback	Pronto		26/out	27/out	2	
<input type="checkbox"/>	Etapas Definitivas	Pronto		28/out	31/out	4	
<input type="checkbox"/>	Feedback Final	Pronto		1/nov	2/nov	2	
<input type="checkbox"/>	Definições Finais	Pronto		3/nov	9/nov	7	
<input type="checkbox"/>	Finalização do Relatório	Pronto		9/nov	16/nov	8	
<input type="checkbox"/>	Revisão do Projeto	Pronto		16/nov	18/nov	3	
<input type="checkbox"/>	Apresentação	Pronto		17/nov	19/nov	3	
<input type="checkbox"/>	Entrega	Pronto		19/nov	19/nov	1	
<input type="checkbox"/>	Banca Síncrona	Não iniciado		1/dez	3/dez	3	

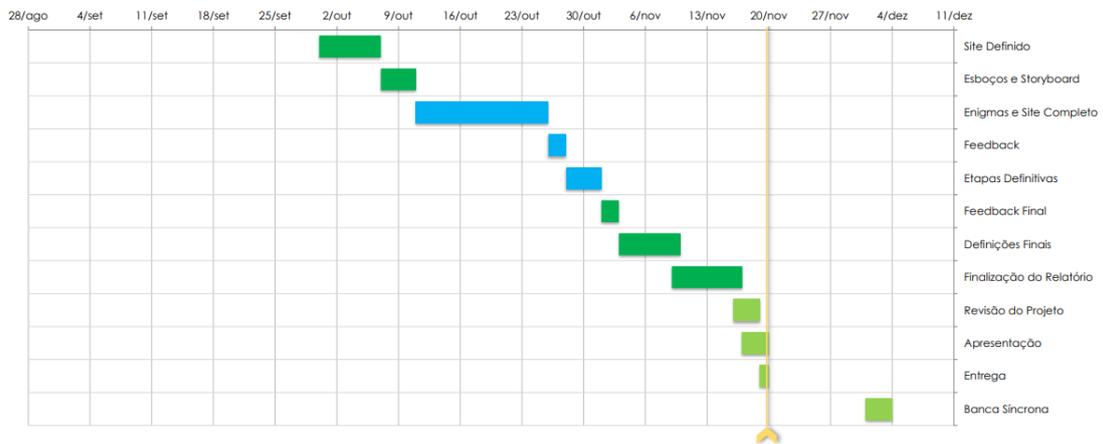


Fig.75. Cronograma final Fonte: O autor

7 Referências

BARROS, Helena de; LESSA, Washington. **Aula de cor para a disciplina Análise de Elementos de Comunicação 1, PAE 2.** Rio de Janeiro: ESDI/ UERJ. Aula gravada em 2020.

BARROS, Helena de. **Em busca da cor: construção cromática e linguagem de rótulos cromolitográficos do arquivo nacional e da biblioteca nacional.** Orientador: Prof. Dr. Guilherme Cunha Lima. 2018. Tese (Doutorado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro / Escola Superior de Desenho Industrial, Rio de Janeiro, 2018.

BRASIL. (2015, 7 jul.). **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União.

BRASIL. (2021, 22 mar.). **Lei nº 14.126, de 22 de março de 2021.** Institui a visão monocular classificada como deficiência sensorial, do tipo visual, para todos os efeitos legais. Brasília.

CASARIN, Franciele. **O Daltonismo: um exemplo de herança ligada ao cromossomo X.** Orientador: Valeria Maria Munhoz Sperandio Roxo. 2015. Monografia (Especialização em Genética para Professores do Ensino Médio) - Universidade Federal do Paraná, Cruzeiro do Oeste, 2015.

CUNHA, Arielly K.; SANTOS CRUZ, José A. **Inclusão Pedagógico Cultural: daltonismo e o ensino de cores na educação infantil.** Revista online de Política e Gestão Educacional, [S. l.], v. 20, n. 03, p. 729-738, 18 mar. 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22633/rpge.v20.n3.728-737>. Acesso em: mar. 2021.

Daltonismo é causa de eliminação em concurso para praça da Marinha. Justiça Federal - Tribunal Regional Federal da 2 região, 25 nov. 2016. Disponível

em:<https://www10.trf2.jus.br/portal/daltonismo-e-cao-de-eliminacao-em-concurso-para-praca-da-marinha/>. Acesso em: mar. 2021.

DALTONISMO: entenda melhor a doença. [S. l.]. Disponível em: <https://www.ofthalmocitta.com.br/index.php/dicas/daltonismo-entenda-melhor-a-doenca>. Acesso em: 18 nov. 2021.

FRAZÃO, Dilva. **Biografia de John Dalton.** [S. l.], 25 jul. 2019. Disponível em: https://www.ebiografia.com/john_dalton/. Acesso em: mar. 2021.

GONÇALVES, Berenice Santos. **Cor aplicada ao design gráfico: um modelo de núcleo virtual para aprendizagem baseado na resolução de problemas.** 2004. 146 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GONÇALVES, Carlos. **O ministério público na efetivação do direito ao trabalho das pessoas com deficiência.** Orientador: Prof.^a Larissa Pimentel Gonçalves Villar. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel) - UnilaSalle (Centro universitário La Salle do Rio de Janeiro), Niterói, 2019.

GRUSZYNSKI, Ana Cláudia. **Design gráfico: entre o invisível e o ilegível.** 2^o. ed. rev. e atual. São Paulo: Edições Rosari, 2008. 117 p. Disponível em: https://www.academia.edu/14472157/Design_gráfico_do_invisível_ao_ilegível. Acesso em: 10 abr. 2021.

H. OLHOS (HOSPITAL DE OLHOS) (São Paulo). **Daltonismo.** São Paulo, 22 jun. 2015. Disponível em: <https://www.hospitalholhos.com.br/noticia/daltonismo/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

HELLER, Steven & DRENNAN, Daniel. **The digital designer: the graphic's artist's guide to the new media.** New York: Watson-Guption Publications, 1997.

MACEVOY, Bruce. **Color science & "color theory".** [S. l.], 2015. Disponível em: https://www.ebiografia.com/john_dalton/. Acesso em: abr. 2021.

PACHECO, Lorena. Candidato descobre que é daltônico no exame de saúde da PF e é excluído do concurso. **Correio Braziliense**, [S. l.], p. 1, 11 mar. 2020. Disponível em: <https://blogs.correiobraziliense.com.br/papodeconcurseiro/candidato-descobre-que-e-daltonico-no-exame-de-saude-da-pf-e-e-excluido-do-concurso/>. Acesso em: mar. 2021.

PEREIRA, Thiovane. **Princípios e perspectivas de acessibilidade em relação às cores: Um guia de boas práticas sobre o daltonismo para profissionais da indústria criativa**. Orientador: Janderle Rabaiolli. 2021. Monografia (Bacharel em Comunicação Social - Publicidade e Propaganda.) - Departamento de Ciências da Comunicação da Universidade Federal de Santa Maria, Cruzeiro do Oeste, 2021.

PIAIA, Jade. Contrastes e harmonias. **Aula de tecnologia da cor em design do 2º Semestre de 2018**. São Paulo, Universidade de São Paulo - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo.

PORTO, Carolina L. **Cor e posicionamento de marca: um estudo sob a percepção de daltônicos**. Orientador: Denise Avancini Alves. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/177711>. Acesso em: 5 mar. 2021.

REIS, Michele X.; EUFRÁSIO, Daniela A. **A formação do professor para o ensino superior: prática docente com alunos com deficiência visual**. Educação em revista, Belo Horizonte, v. 26, n. 01, p. 111-130, 18 mar. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/JsFd7XXWkxWWfnMzKXMPqGR>. Acesso em: mar. 2021.

RHYNE, Theresa-Marie. **The Conical Spiral & Color Harmony**. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://munsell.com/color-blog/conical-spiral-color-harmony/>. Acesso em: maio 2021.

SENADO FEDERAL (DF). Agência Senado; COELHO, Marília. **Projeto de lei pode possibilitar a obtenção da CNH por pessoas daltônicas**. Senado Notícias, Distrito Federal, p. 1, 6 fev. 2013.

SOARES, Ana Paula N. **As cores do luto**. Orientadora: Dra. Luísa M. Martinez. 2020. Dissertação (Mestrado) - Universidade Europeia, Lisboa, 2020.

THE ELEMENTS of color. Nova Iorque, NY, 1970. Disponível em: https://monoskop.org/images/4/46/Itten_Johannes_The_Elements_of_Color.pdf. Acesso em: maio 2021

TJDFT - **20140110516564APC**, Relator: Des. Sebastião Coelho, Data de Julgamento: 22/07/2016, SERECO (Subsecretaria de Recursos Constitucionais).

TJPE - **AG: 135734 PE 0600067200**, Relator: Francisco José dos Anjos Bandeira de Mello, Data de Julgamento: 09/07/2009, 8ª Câmara Cível, Data de Publicação: 135.

TURBERT, David. **What Is Color Blindness?**: Odalys Mendoza MD, 6 abr. 2021. Disponível em: <https://www.aao.org/eye-health/diseases/what-is-color-blindness>. Acesso em: mar. 2021.

National Institute of Health (NIH). In: **Color Blindness**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/eye-conditions-and-diseases/color-blindness>. Acesso em: mar. 2021.

VILLON, Elsa. **Cores e comunicação: barreiras para daltônicos na era digital**. Orientador: Prof. Dr. Emerson Nascimento. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - USP (Universidade de São Paulo), São Paulo, 2019. Disponível em: http://celacc.eca.usp.br/sites/default/files/media/tcc/elsa_villon.pdf. Acesso em: mar. 2021.

WEINGERL, Primož; JAVORŠEK, Dejana. **Theory of Colour Harmony and Its Application**. Ljubljana, Slovenia. 2018. v. 25. Disponível em: <https://hrcak.srce.hr/204477?lang=en>. Acesso em: maio 2021.