

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA POLITÉCNICA E DE ARTES
CURSO DE DESIGN

GABRIEL GOMES MARTINS

**COLORDALT: DESIGN E ACESSIBILIDADE PARA COMPOSIÇÃO DE PALETAS
DE COR POR PROFISSIONAIS CRIATIVOS COM DALTONISMO**

Goiânia
2023

GABRIEL GOMES MARTINS

**COLORDALT: DESIGN E ACESSIBILIDADE PARA COMPOSIÇÃO DE PALETAS
DE COR POR PROFISSIONAIS CRIATIVOS COM DALTONISMO**

Monografia e Projeto apresentados ao
Curso de Design da Politécnica e de Artes
da Pontifícia Universidade Católica de
Goiás, para a obtenção do grau de
Bacharel em Design.

Orientadora: Genilda Alexandria

Goiânia

2023

GABRIEL GOMES MARTINS

**COLORDALT: DESIGN E ACESSIBILIDADE PARA COMPOSIÇÃO DE PALETAS
DE COR POR PROFISSIONAIS CRIATIVOS COM DALTONISMO**

Monografia e Projeto apresentados ao Curso de Design da Escola Politécnica e de Artes da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, para a obtenção do grau de Bacharel em Design, aprovada em _____ / _____ / _____ , pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof.^a Genilda Alexandria - Orientadora
Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Prof.^a Ana Paula Neles de Santana Bandeira
Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Prof.^a Nancy de Melo
Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Dedico essa monografia a todos os profissionais e projetos que promovam acessibilidade e inclusão.

Gostaria de expressar minha imensa gratidão à minha orientadora Genilda, cuja direção e sabedoria foram fundamentais para a realização deste trabalho. Seu apoio emocional e contribuições acadêmicas foram essenciais para a orientação deste projeto e aos meus colegas de curso que também contribuíram com apoio emocional para lidar com essa fase. Além disso, estendo meus agradecimentos aos profissionais, fora da universidade, que estavam no meu caminho durante este trabalho, Guilherme Alves, Diogo Sarilio e Mateus Molinar, que me proporcionaram a oportunidade de apresentar meu trabalho acadêmico e contribuir de forma significativa. A experiência compartilhada e o feedback recebido foram incrivelmente valiosos. Essas interações reforçaram uma lição vital: que errar é parte integrante do processo de aprendizagem e um precursor essencial para alcançar o acerto.

RESUMO

Este projeto de conclusão de curso explora o daltonismo criativo, focando nas experiências e desafios dos profissionais daltônicos na área criativa, com uma ênfase especial na dicromacia. O estudo começa com uma análise abrangente sobre o daltonismo, abordando suas causas biológicas, variações genéticas como a dicromacia, e os impactos na percepção visual. A pesquisa avança com a coleta de relatos pessoais de indivíduos daltônicos, revelando os desafios cotidianos e profissionais enfrentados por eles em ambientes de trabalho criativos. Além de se concentrar nas perspectivas dos daltônicos, o trabalho também examina o impacto do daltonismo, incluindo a dicromacia, em pessoas não afetadas, realçando as diferenças perceptivas entre esses grupos. Seguindo uma abordagem multidisciplinar, o estudo avalia produtos e soluções existentes no mercado que visam melhorar a acessibilidade no design para profissionais daltônicos. O projeto identifica áreas para melhoria e oportunidades de inovação, resultando no desenvolvimento da ColorDalt. Este produto é projetado especificamente para atender às necessidades de profissionais daltônicos afetados por dicromacia no campo criativo. Apresenta uma concretização das descobertas da pesquisa, integrando tecnologias avançadas com design inclusivo. A ColorDalt não só atende às necessidades identificadas, mas também pode ser um marco no avanço de soluções de design mais acessíveis e inclusivas, representando um passo significativo na promoção da Acessibilidade no Design no contexto do daltonismo criativo.

Palavras chaves: ColorDalt, Daltonismo Criativo, Acessibilidade no Design, Dicromacia, Gaveta Cromática.

ABSTRACT

This capstone project delves into creative color blindness, focusing on the experiences and challenges of color-blind professionals in the creative field, with a special emphasis on dichromacy. The study begins with a comprehensive analysis of color blindness, addressing its biological causes, genetic variations such as dichromacy, and impacts on visual perception. The research progresses with the collection of personal accounts from color-blind individuals, uncovering the everyday and professional challenges they face in creative work environments. In addition to focusing on the perspectives of the color-blind, the work also examines the impact of color blindness, including dichromacy, on unaffected individuals, highlighting the perceptual differences between these groups. Following a multidisciplinary approach, the study evaluates existing products and solutions on the market aimed at improving design accessibility for color-blind professionals. The project identifies areas for improvement and opportunities for innovation, culminating in the development of ColorDalt. This product is specifically designed to meet the needs of color-blind professionals affected by dichromacy in the creative field. It represents a realization of the research findings, integrating advanced technologies with inclusive design. ColorDalt not only meets the identified needs but can also mark a milestone in advancing more accessible and inclusive design solutions, representing a significant step in promoting Design Accessibility in the context of creative color blindness.

Keywords: ColorDalt, Creative Color Blindness, Design Accessibility, Dichromacy, Chromatic Drawer.

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT	7
1. INTRODUÇÃO	10
2. FUNDAMENTOS FÍSICOS E BIOLÓGICOS DA VISÃO CROMÁTICA HUMANA.....	12
2.1. A NATUREZA E CARACTERÍSTICAS DA LUZ	12
2.2. A ANATOMIA DO OLHO HUMANO E A PERCEPÇÃO DAS CORES.....	15
2.3. TIPOS DE DALTONISMO	17
2.3.1. MONOCROMACIA	17
2.3.2. DICROMACIA.....	18
2.3.3. TRICROMACIA ANÔMALA.....	20
3. A INFLUÊNCIA DAS CORES: PERCEPÇÃO, EMOÇÕES E COMPORTAMENTOS	22
4. DESAFIOS DO DALTONISMO NO MUNDO CRIATIVO	23
5. COMPREENDENDO A PERCEPÇÃO DO DALTONISMO	25
5.1. COMO SOUBE O QUE É DALTONISMO?	28
5.2. O IMPACTO DO DESCONHECIMENTO E A NECESSIDADE DE CONSCIENTIZAÇÃO	30
6. JORNADA DO USUÁRIO	31
7. PRODUTOS PESQUISADOS.....	33
7.1. DATACOLOR COLORREADER PRO	35
7.2. COLOR ADD	38
7.3. SISTEMA BE MY EYES.....	43
7.4. GUIA DE ACESSIBILIDADE CROMÁTICA PARA DALTONISMO	46
8. ANÁLISE GERAL	48
9. SELEÇÃO DE PÚBLICO	54
10. INDICATIVO DE PROJETO	55
10.1. UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	56
10.2. DESIGN DE CULTURA REGENERATIVA	57
10.3. DISCO DE CORES ASSISTÍVEL.....	58
10.4. PALETA MONTESSORI	59
10.5. COMBINAÇÕES POR ACETATO OU FOTOLITO	60
11. PROJETO FINAL.....	62
11.1. POSSIBILIDADES EDUCACIONAIS	63
11.2. PARTIDO ADOTADO.....	64
12. COLORDALT: PROCESSO DE CONSTRUÇÃO	64
12.1. OS CUBOS.....	72
12.2. O TAPETE	75
12.3. FUNCIONAMENTO DO PRODUTO	78
12.4. ARMAZENAMENTO E MATERIAL PARA O PRODUTO EM VERSÃO FINALIZADA.....	80
12.5. VERSÃO 2.0.....	82
12.6. IDENTIDADE VISUAL	85

12.7. ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO FINAL.....	88
13. CONCLUSÃO	90
REFERÊNCIAS.....	92

1. INTRODUÇÃO

O texto aborda a importância da compreensão do daltonismo e suas consequências no campo criativo, mas antes de discutir esse tema, é essencial entender como a visão de cores funciona e como o olho humano processa a informação visual. Através da explicação dos princípios básicos da física e biologia que regem o comportamento da luz, desde sua emissão até a forma como chega aos nossos olhos, é possível compreender como a luz se comporta e como o olho humano a processa, fundamental para entendermos como o daltonismo afeta a percepção das cores. O texto explica também como a luz é percebida pelos nossos olhos em uma estreita faixa do espectro eletromagnético, como a luz é absorvida, refletida ou transmitida pelos objetos, e como o olho humano enxerga cores.

Profissionais da área criativa, que podemos definir como designers gráficos, de moda, de interiores e artistas gráficos, por exemplo, dependem da percepção e identificação de cores em seu trabalho. No entanto, aqueles que possuem daltonismo podem enfrentar desafios significativos na interpretação correta das informações visuais, resultando em possíveis erros em seus projetos. Além disso, setores que exigem correspondência precisa de cores, como a impressão e a produção de moda, também são afetados pela percepção limitada de cores. Para garantir o sucesso em suas atividades, é essencial que esses profissionais encontrem formas de compensar essa condição, seja por meio do uso de tecnologia especializada ou da colaboração com outros profissionais. A identificação de cores é crucial no mundo do design e da arte, e sua ausência pode ter um impacto significativo na carreira e na qualidade do trabalho produzido.

Para entender o impacto das cores no cotidiano das pessoas, foi realizada uma pesquisa sobre a importância da identificação de cores por profissionais da área criativa. Os resultados revelam que indivíduos daltônicos enfrentam desafios significativos em suas atividades, podendo levar a interpretações equivocadas e comprometer a qualidade do trabalho. Profissionais de áreas que exigem correspondência de cores, como na impressão, embalagem e moda, enfrentam obstáculos com uma identificação imprecisa de cores. Essas descobertas sublinham a necessidade de uma identificação real de cores entre esses profissionais. É

recomendado que esses profissionais busquem maneiras de compensar essa condição, como o uso de tecnologia especializada ou a colaboração com colegas. Reconhecer a importância da identificação adequada das cores é crucial no mundo da arte e do design, onde sua ausência pode afetar significativamente a carreira e a qualidade do projeto produzido.

Além disso, como forma de iniciar a pesquisa, para investigar os desafios dos designers daltônicos, foi realizado um estudo exploratório. A pesquisa visou identificar padrões e desafios específicos na percepção e identificação de cores em daltônicos e profissionais com daltonismo. Incluindo-se como sujeito, o pesquisador vivenciou situações típicas do contexto social e profissional de designers.

Foram realizadas também pesquisas que identificam soluções e tecnologias existentes para auxiliar profissionais daltônicos. O objetivo é ressaltar produtos e ferramentas que propiciem uma experiência inclusiva, viabilizando o desenvolvimento integral de projetos por esses profissionais, para quem a identificação e manipulação corretas das cores são cruciais. A pesquisa revelou uma diversidade de produtos e tecnologias à disposição, projetados especificamente para atender às necessidades dos daltônicos, assim como soluções que podem ser adaptadas. Tais soluções incluem desde dispositivos de identificação de cores até softwares e ferramentas customizáveis. O estudo também procura incentivar a pesquisa e o desenvolvimento contínuos na área, com o intuito de melhorar a inclusão dos profissionais daltônicos no ambiente criativo atual.

A pesquisa desenvolveu uma matriz comparativa no formato de tabela, analisando diversos produtos. Essa comparação incluiu aspectos como qualificação do público-alvo, avaliação comparativa da aplicação da identidade visual, precificação e adequação para o público daltônico da área criativa, entre outros fatores. Essa análise é essencial para oferecer um alicerce firme para decisões informadas e estratégicas. Ela possibilita o reconhecimento das soluções mais eficazes para as necessidades e desafios dos daltônicos e identifica áreas inexploradas ou oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos ou aprimoramento dos existentes. Com isso, a comparação detalhada visa aprimorar a acessibilidade e a experiência dos daltônicos no setor criativo, promovendo avanço e inovação neste âmbito.

Por fim, a partir das análises dos produtos e serviços existentes, o indicativo de projeto direcionou o desenvolvimento para um produto final: ColorDalt. Esse projeto foi desenvolvido para atender às demandas dos profissionais com dicromacia, enfocando na criação de um sistema que permite uma identificação de cores direcionada para criação de paleta cromática. Este sistema é o resultado de uma extensa pesquisa e desenvolvimento. A ColorDalt emerge como um instrumento essencial, fornecendo soluções que transformam a experiência criativa dos daltônicos, ao mesmo tempo em que impulsiona a inclusão e a acessibilidade no design profissional.

2. FUNDAMENTOS FÍSICOS E BIOLÓGICOS DA VISÃO CROMÁTICA HUMANA.

Antes de abordar a importância do daltonismo no setor criativo, é essencial entender o funcionamento da visão de cores e o processamento visual do ser humano. Isso envolve a compreensão dos princípios de física e biologia que regem a emissão da luz e sua recepção pelos olhos. Este estudo fundamenta-se nas explicações de Gaspar (2011) no livro "Compreendendo a Física", que fornece a base para o entendimento físico, e nas contribuições de Gowdark e Gowdak (FTD, 2021) em "Anatomia do Olho Humano: Atlas de Anatomia Humana", que oferecem clareza sobre o contexto biológico.

Conforme descrito por Gaspar, a luz consiste em ondas de vários comprimentos, cada uma representando uma cor. Ao interagir com um objeto, certas ondas são absorvidas e outras refletidas, estas últimas sendo captadas pelos olhos. O olho humano transforma essas ondas de luz em sinais elétricos que o cérebro interpreta como imagens. Assim, compreender o comportamento da luz e seu processamento pelo olho humano é crucial para entender como o daltonismo influencia a percepção de cores.

2.1. A NATUREZA E CARACTERÍSTICAS DA LUZ

Segundo Gaspar (2011), a luz é um tipo de onda eletromagnética que se propaga pelo espaço através de oscilações eletromagnéticas, de maneira análoga à

origem do som, que é gerado por oscilações mecânicas. Contudo, ao passo que o som é percebido pelos nossos ouvidos dentro de um espectro limitado de frequências, a luz é captada pelos nossos olhos em uma faixa restrita do espectro eletromagnético, que vai do vermelho ao violeta, com comprimentos de onda variando aproximadamente de 400 a 700 nanômetros.

A figura 1 auxilia na compreensão desta explicação. No topo da imagem, temos a apresentação do tipo de onda e sua amplitude, que cobre desde ondas de rádio até raios gama. Na parte de baixo, uma escala em tamanho real é disponibilizada para facilitar a visualização do comprimento das ondas. Esta representação gráfica é ideal para visualizar a variedade de comprimentos de onda no espectro eletromagnético e entender o tamanho relativo dessas ondas.

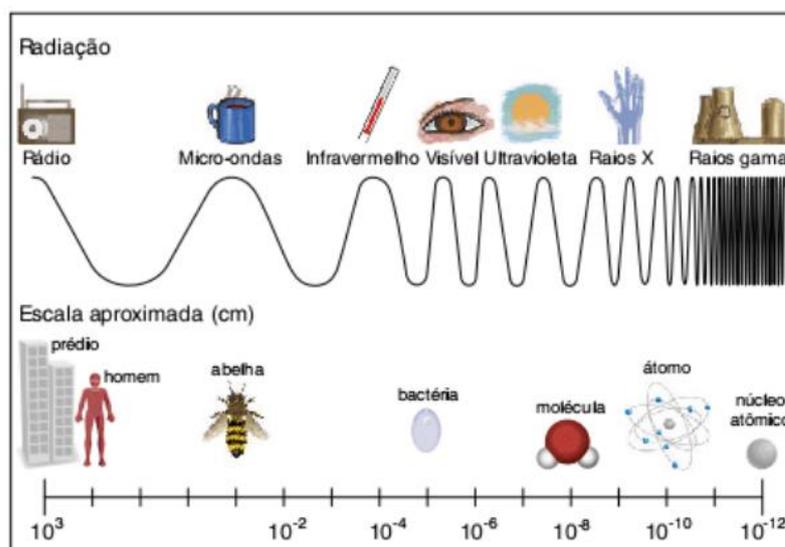


Figure 1 – Espectro eletromagnético. Fonte: Sarkis, N. A., Pires, M. A. F., & Cuadalupe, A. O. (2013). Física 2. São Paulo: FTD. Pg. 229.

A luz é caracterizada por sua frequência e comprimento de onda, que determinam sua cor e energia. A luz visível, como exibido na figura 2, é apenas uma faixa específica do espectro eletromagnético, além da qual existem outras frequências, como as ondas de rádio, micro-ondas, calor, infravermelho, ultravioleta e raios-X, que têm diferentes efeitos em diferentes materiais e seres vivos.

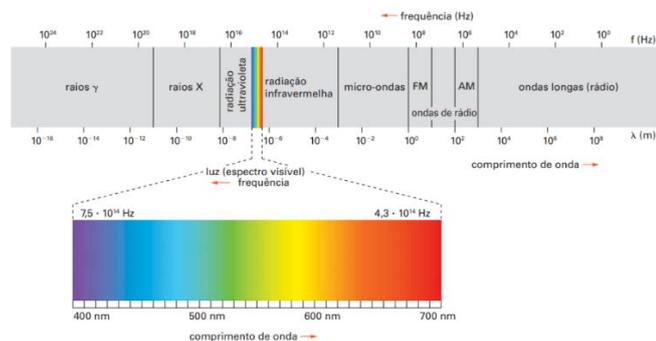


Figure 2 – Representação do comprimento de onda e da luz visível
 Fonte: Gaspar, A. (2011). *Compreendendo a física*. São Paulo: Scipione. Páginas 70-71.

A figura 3 demonstra o princípio de que a luz pode ser absorvida, refletida ou transmitida pelos objetos, o que é dependente da natureza dos materiais que os compõem. Um objeto é percebido pela cor da luz que ele reflete; todas as outras cores são absorvidas. Por exemplo, um objeto azul reflete a luz azul enquanto absorve as outras cores, e é por isso que o vemos como azul. Da mesma forma, um objeto vermelho reflete vermelho e absorve os outros espectros de cor. Um objeto branco reflete todas as cores, o que faz com que todos os espectros de luz visível sejam refletidos igualmente, e um objeto preto absorve todos os espectros de luz, não refletindo nenhum, o que o faz parecer preto. Quando a luz atinge um objeto opaco, parte dessa luz é absorvida e outra parte é refletida. A luz refletida é a que forma imagens, possibilitando que nossos olhos vejam e identifiquem cores e formas dos objetos ao nosso redor.

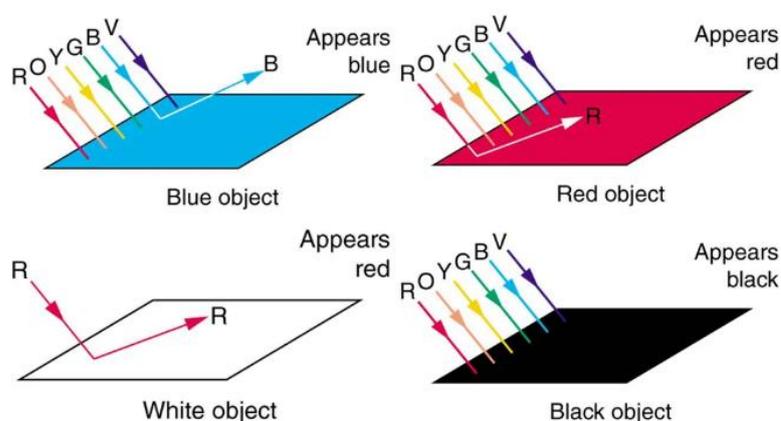


Figure 4 – Explicação da chegada da luz e a reflexão de acordo com a natureza do objeto. Fonte: OPENSTAX. *Color and Color Vision. College Physics*. Disponível em: <https://openstax.org/books/college-physics/pages/26-3-color-and-color-vision>. Acesso em: 5 maio 2023.

Ainda segundo Gaspar, a luz pode ser refratada, isto é, alterar sua direção ao transpassar meios com diferentes densidades, como ocorre em uma lente. Esse fenômeno é a base de diversos efeitos ópticos, tais como a criação do arco-íris e as distorções visuais. Além disso, a luz constitui uma forma de energia que pode ser transformada em outras, como a elétrica ou a térmica, desempenhando um papel vital em várias aplicações tecnológicas, incluindo sistemas de iluminação e comunicação óptica, assim como em tecnologias de imagem. Contudo, na física, a luz é definida mais especificamente como a radiação eletromagnética que se situa dentro da faixa visível do espectro de frequências. Fora dessa estreita faixa, existe um vasto leque de outras frequências de ondas eletromagnéticas.

2.2. A ANATOMIA DO OLHO HUMANO E A PERCEPÇÃO DAS CORES

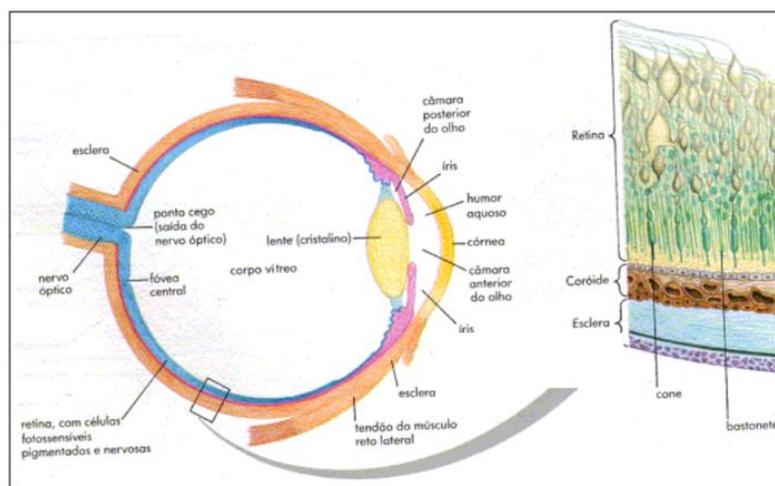


Figure 5 – Anatomia do Olho humano: Atlas de Anatomia Humana. Fonte: Demétrio Gowdark & Luis Henrique Gowdak - FTD (adaptado).

O olho humano, com base nos estudos de Gowdark e Gowdak (FTD, 2021), é o órgão encarregado de captar e processar a luz. Este processo inicia quando a luz penetra no olho e é convertida em sinais elétricos, os quais são enviados ao cérebro. Lá, esses sinais são interpretados e formam imagens que nos permitem compreender e interpretar o que estamos vendo no momento. A córnea e o cristalino atuam como lentes do olho, focando a luz na retina, onde a imagem é formada. Na retina, existem dois tipos de células fotossensíveis essenciais para a visão: os cones, responsáveis pela visão colorida e detalhada, e os bastonetes, que permitem a visão em condições de baixa luminosidade.

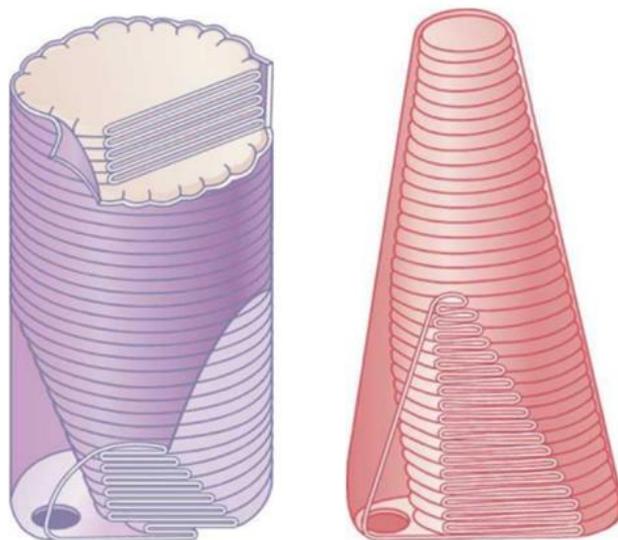


Figure 6 – Estruturas membranosas dos segmentos externos de um bastonete (à esquerda) e um cone (à direita). Fonte: GUYTON, A. C.; HALL, J. E. *Tratado de Fisiologia Médica*. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. p. 646.

Os bastonetes, ilustrados à esquerda na figura 5, são fotorreceptores localizados na retina do olho, especializados na visão em condições de baixa luminosidade. Diferentemente dos cones, que possibilitam a visão colorida e detalhada sob boa iluminação, os bastonetes têm um formato mais fino e alongado. Eles possuem um segmento externo que abriga a rodopsina, uma proteína sensível à luz que, ao ser ativada, inicia a transmissão de um sinal elétrico ao cérebro. Além disso, contam com um segmento interno, onde se encontram organelas como as mitocôndrias, essenciais para fornecer energia à atividade dos fotorreceptores. Os bastonetes têm aproximadamente mil discos membranosos que contêm rodopsina, ampliando sua capacidade fotossensível. São cruciais para a visão noturna devido à sua maior sensibilidade à luz em comparação aos cones.

Os cones, apresentados à direita na figura 5, são fotorreceptores da retina que viabilizam a visão colorida. Recebem este nome devido ao seu formato cônico e possuem um diâmetro maior do que os bastonetes. Os cones abrigam no segmento externo substâncias fotoquímicas sensíveis à luz, constituído por uma densa camada de discos. Os pigmentos nestes cones operam de maneira similar à rodopsina encontrada nos bastonetes, porém são adaptados para reagir a comprimentos de onda específicos de luz, permitindo a percepção de diferentes cores. O segmento interno contém o citoplasma e organelas como as mitocôndrias, que fornecem a energia necessária para o funcionamento dos fotorreceptores.

Em resumo, nossa capacidade de perceber cores é proporcionada pelos cones na retina, que reagem a variados comprimentos de onda de luz. A alta densidade desses cones na fóvea central da retina é o que nos permite uma visão aguçada e cheia de detalhes.

2.3. TIPOS DE DALTONISMO

Existem diversas variantes do daltonismo, cada uma com suas características e níveis de severidade. Embora o daltonismo seja uma condição sem cura, muitas pessoas conseguem adaptar-se e viver de forma plena, utilizando ferramentas e técnicas que ajudam na identificação e diferenciação das cores. Nesta seção, serão explorados os diferentes tipos de daltonismo com base nas informações do portal www.color-blindness.com, acesso em 5 de maio de 2023. Compreender essas variantes é fundamental para entender como indivíduos com daltonismo percebem o mundo.

De acordo com um estudo conduzido por pesquisadores e publicado na revista "PLOS ONE", a retina humana abriga três classes de fotorreceptores de cones, cada um sensível a diferentes partes do espectro visual: comprimentos de onda longos (L) para vermelho, médios (M) para verde e curtos (S) para azul. O artigo, intitulado "Spatial Summation of Individual Cones in Human Color Vision", revela que as informações sobre cores são processadas por neurônios situados mais adiante na via visual. Esses neurônios comparam a atividade relativa entre os três tipos de cones.

2.3.1. MONOCROMACIA

A monocromacia faz com que as pessoas não consigam distinguir qualquer cor, enxergando tudo em tons de cinza. Causada pela ausência de dois ou três tipos de cones. As formas de monocromacia são:

Monocromacia Rod: também conhecida como acromatopsia, ocorre quando os bastonetes da retina estão presentes e funcionais, porém os três tipos de cones não estão funcionais ou não estão presentes. Homens e mulheres são igualmente propensos a terem este tipo de daltonismo, pois este não é ligado ao sexo.

Embora seja a forma mais frequente de monocromacia, ela ocorre com uma frequência de 0,002% a 0,003%.

Monocromacia Cone: ocorre quando apenas um tipo de cone está presente na retina. Sendo assim, ela pode ser classificada como: S-Monocromacia: Presente apenas o cone do tipo S, M-Monocromacia: Presente apenas o cone do tipo M e L-Monocromacia: Presente apenas o cone do tipo L.

2.3.2. DICROMACIA

A dicromacia ocorre quando um tipo de cone não está presente na retina. Podemos sub classificar a dicromacia em três grupos de acordo com o cone que não está disponível.

Protanopia: ocorre quando os cones do tipo longa (vermelha) não estão presentes na retina. Esta forma de daltonismo faz com que as pessoas sejam menos sensíveis à luz vermelha, dificultando a distinção das cores: azul e verde, e vermelho e verde. A protanopia é de origem genética, transmitida hereditariamente, provocada por uma recombinação dos genes localizados no cromossomo X e por isso ligado ao sexo. A proporção de pessoas com protanopia ocorre da seguinte forma: Sexo Masculino 1,00% e feminino 0,01%.

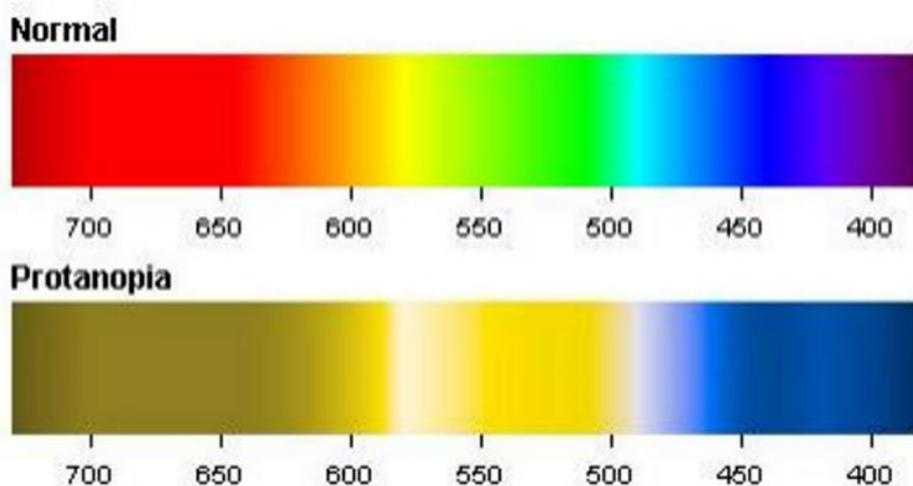


Figure 7 – Simulação da diferença entre o espectro de luz visível em uma visão normal e uma visão com protanopia. Fonte: COLOR BLINDNESS. Monochromacy (complete color blindness). Disponível em: <http://www.color-blindness.com/2007/07/20/monochromacy-complete-color-blindness>. Acesso em: 28 mar. 2023.

Deuteranopia: A deuteranopia ocorre quando os cones do tipo médio (verde) não estão presentes na retina. Pessoas com esta forma de daltonismo possuem dificuldade em distinguir o vermelho do verde, o roxo do azul, e alguns tons de cinza. Elas conseguem distinguir de dois a três tons de cores diferentes, enquanto alguém com visão normal enxerga sete tons diferentes. A deuteranopia também é congênita, sua característica é ligada ao sexo. A proporção de pessoas com este tipo de daltonismo ocorre da seguinte forma: Masculino 1,50% e feminino 0,01%.

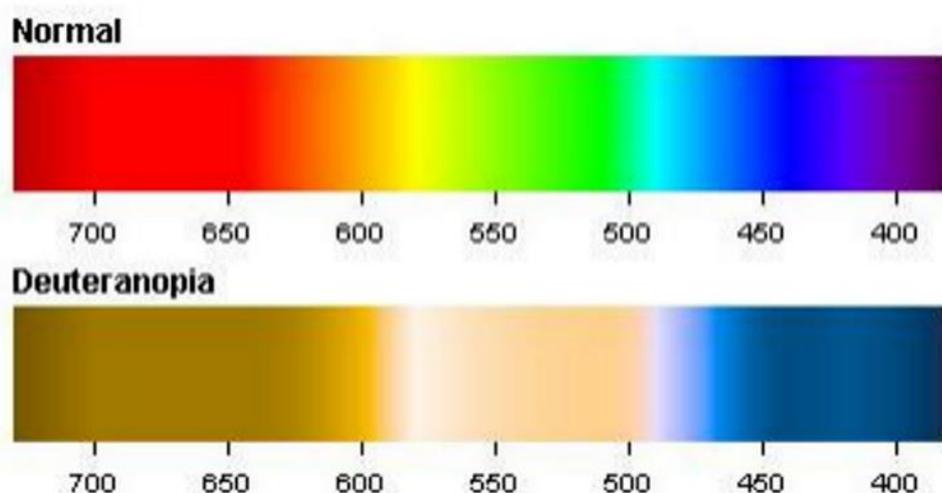


Figure 8 – Simulação da diferença entre o espectro de luz visível em uma visão normal e uma visão com deuteranopia. Fonte: COLOR BLINDNESS. Deuteranopia (red-green color blindness). Disponível em: <https://www.color-blindness.com/deuteranopia-red-green-color-blindness/>. Acesso em: 28 mar. 2023.

Tritanopia: A tritanopia ocorre quando os cones do tipo curto (azul) não estão presentes na retina. Pessoas com esta forma de daltonismo possuem dificuldade em distinguir o azul do verde, e o amarelo do violeta. Este tipo de daltonismo atinge cerca de 0,008% da população. É um distúrbio autossômico dominante, ou seja, o gene anômalo, aquele que possui anomalia, está presente num par de cromossomos que não determina o sexo, no caso da protanopia no cromossomo 7, portanto homens e mulheres são igualmente afetados. Pode ser adquirida durante a vida, simplesmente através do envelhecimento ou pode ser provocado instantaneamente por um forte golpe na cabeça. Porém, nestes casos, a tritanopia pode ser reversível.

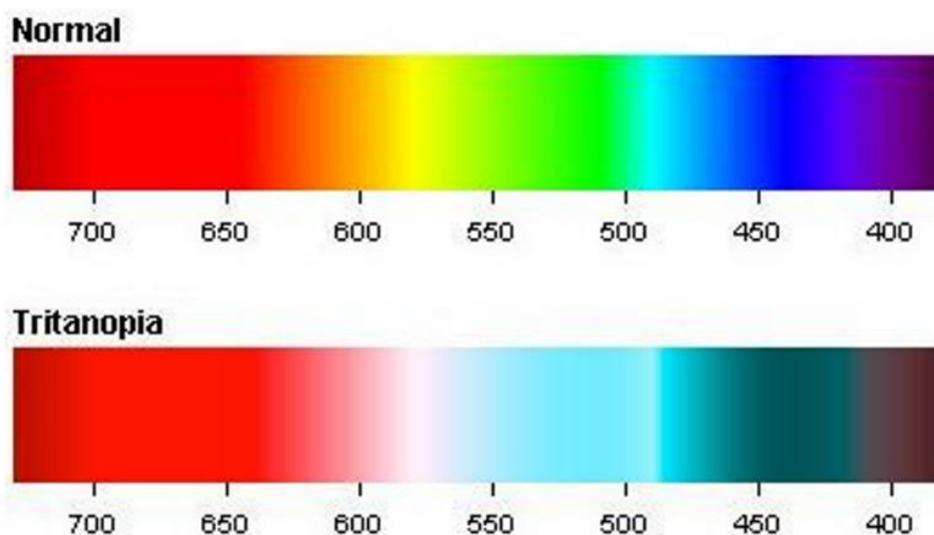


Figure 9 – Diferença entre o espectro de luz visível em uma visão normal e uma visão com tritanopia. Fonte: COLOR BLINDNESS. Tritanopia (blue-yellow color blindness). Disponível em: <http://www.color-blindness.com/2006/05/08/tritanopia-blue-yellow-color-blindness/>. Acesso em: 28 mar. 2023.

2.3.3. TRICROMACIA ANÔMALA

Na tricromacia anômala os três tipos de cones estão presentes na retina, porém um deles possui alguma alteração, fazendo com que o daltonismo apareça em diferentes intensidades, mais forte ou mais fraco. Podemos sub classificar a tricromacia anômala conforme o cone que possui alteração:

Protanomia: ocorre quando há uma anomalia nos cones do tipo L (longa/vermelha), tornando a pessoa menos sensível à luz vermelha. Ela é mais suave que a protanopia, porém o resultado da percepção de cores é semelhante. Assim como a protanopia, a protanomia é hereditária, por ser provocada por genes localizados no cromossomo X. A proporção de pessoas com protanomia ocorre da seguinte forma: Masculino 1,00% e feminino 0,01%.

Deuteranomalia: ocorre quando há uma anomalia nos cones do tipo M (média/verde), no qual passam a ter o pico de onda bem próximo ao do cone do tipo L. Embora os indivíduos com deuteranomalia provavelmente não possam ver vermelhos e verdes da mesma forma que as pessoas com visão normal, muitas vezes podem distinguir entre os tons de vermelhos e verdes com relativa exatidão. A deuteranomalia é congênita, sua característica é ligada ao sexo assim como a

deuteranopia. Sua proporção na população é da seguinte forma: Masculino 5,00% e feminino 0,40%.

Tritanomalia: é uma forma atenuada da tritanopia. Ela ocorre quando há uma anomalia nos cones do tipo S (curto/azul) sensíveis à luz de comprimentos de onda curtos, dificultando a distinção das cores: azul e verde, amarelo e violeta. Esta é a forma mais rara de tricromacia anômala, atingindo 0,01% da população. Diferente das outras tricromacias anômalas, o gene afetado na tritanomalia situa-se no cromossomo 7. Este cromossomo não é o que determina o sexo e, portanto, homens e mulheres são igualmente afetados. A tritanomalia além de ser herdada, pode também ser adquirida ao longo da vida, simplesmente pelo envelhecimento ou causada por um forte golpe na cabeça, porém, nestes casos, ela pode ser reversível.

Ao analisar as diversas variantes do daltonismo, cada uma com suas características e níveis de severidade, torna-se necessário a necessidade de abordagens específicas e individualizadas para cada tipo. As adaptações e os recursos utilizados para auxiliar na identificação e diferenciação de cores devem ser cuidadosamente selecionados para atender às necessidades únicas de cada indivíduo afetado por esta condição. Por exemplo, enquanto ferramentas identificação de cores podem ser úteis para pessoas com dicromacia, indivíduos com monocromacia podem necessitar de soluções mais focadas na textura ou no padrão para compensar sua visão em escala de cinza.

A educação e sensibilização sobre o daltonismo são fundamentais para promover um ambiente mais inclusivo, especialmente em áreas como design e artes visuais, onde a percepção e identificação de cores desempenha um papel crucial. Portanto, a investigação aprofundada dos tipos de daltonismo e a compreensão das experiências individuais são essenciais para desenvolver soluções eficazes e empáticas, permitindo que cada pessoa que tenha uma condição específica tenha a oportunidade de experimentar o mundo de maneira mais rica e completa.

3. A INFLUÊNCIA DAS CORES: PERCEPÇÃO, EMOÇÕES E COMPORTAMENTOS

As cores estão presentes em praticamente todos os aspectos da vida humana, desde a natureza até os objetos artificiais criados pelo homem, e têm um impacto significativo em nossa percepção e experiência do mundo ao nosso redor. Na natureza, a forma como as cores são percebidas em plantas, animais, paisagens e em muitos outros elementos, afetando nossa percepção e emoções. O uso das cores também pode influenciar ou refletir nosso humor, emoções e comportamento de maneira significativa. Por exemplo, o vermelho poderia aumentar a frequência cardíaca e a pressão arterial, enquanto o azul poderia ter um efeito calmante e reduzir a ansiedade.

Em um ambiente construído, as cores são amplamente utilizadas na arquitetura, design de interiores, moda, publicidade e muitas outras áreas. As cores poderiam ser usadas para comunicar uma mensagem ou identidade, criar uma atmosfera específica ou simplesmente para trazer interesse visual a um espaço como na escolha de cores para uma marca pode afetar como os consumidores percebem a empresa e seus produtos. Além disso, elas podem ser utilizadas em produtos comerciais, publicidade e design, com o objetivo de atrair a atenção e influenciar as decisões dos consumidores. Elas também podem ser usadas para transmitir mensagens e evocar emoções. Por exemplo, o uso do vermelho em uma placa de "pare" é uma forma eficaz de transmitir a mensagem de parar, enquanto o verde é associado a sinais de trânsito de "avançar".

As cores também têm um impacto psicológico em nossas emoções e comportamentos. Eva Heller, em *Psicologia das Cores* (2010), indica que a exposição a cores específicas pode afetar nosso humor, níveis de ansiedade e até mesmo nosso apetite. Como no caso de marcas e produtos que usam das cores vermelhas para aumentar o apetite e a excitação em seus clientes.

Além disso, elas têm um papel importante na comunicação não verbal. A escolha de cores em nossas roupas, decoração ou até mesmo a cor de nosso carro pode transmitir uma mensagem sobre nossa personalidade, estado de espírito ou

interesses. As cores também podem ser usadas para comunicar emoções em formas de arte, como pinturas e fotografia.

Elas estão em todos os lugares e têm um impacto significativo em nossas vidas. Desde a natureza até o ambiente construído e nossas escolhas pessoais, as cores afetam nossa percepção, emoções e comportamentos de maneiras sutis e poderosas. Por isso, é importante considerar a escolha de cores em todas as áreas da vida e como elas afetam nosso bem-estar e experiência geral.

4. DESAFIOS DO DALTONISMO NO MUNDO CRIATIVO

Para muitos profissionais criativos, como designers gráficos, artistas e fotógrafos, a percepção de cores desempenha um papel fundamental em seu trabalho. Como designer em formação, com 6 anos de experiência na área, compreendo profundamente a importância da percepção e identificação de cores no meu trabalho criativo. No entanto, como daltônico com deuteranopia, enfrento desafios adicionais na minha percepção das cores, o que influencia diretamente meu processo de criação.

O daltonismo, como citado nos itens anteriores, é uma condição em que a pessoa tem dificuldade em distinguir certas cores devido a uma deficiência nos cones oculares. No meu caso, especificamente, tenho dificuldade em perceber cores no espectro de ondas médias, como o verde limão, que para mim enxergo amarelo. Essa limitação visual ocorre devido à minha deuteranopia, que afeta a capacidade de diferenciar corretamente as ondas de luz que estão na faixa média para mim.

A dificuldade em perceber o verde limão corretamente pode afetar a forma como interpreto e utilizo as cores em meus projetos. Por exemplo, posso ter dificuldades em identificar nuances sutis de verde e amarelo e, inadvertidamente, fazer escolhas de cores que podem não ser as mais adequadas para transmitir uma mensagem específica.

Para ilustrar de forma concreta, a figura 9 pode exemplificar como percebo a marca da LOUD, uma organização de e-sports. Na imagem à esquerda, é exibida a versão original da marca. Já na imagem à direita, fiz uma adaptação das cores

utilizando um software de reconhecimento de cor chamado Snipaste e, posteriormente, validei essa adaptação com um profissional de design. Nessa representação, pode-se simular como enxergo a imagem, que, na verdade, se apresenta como um tom de amarelo.



Figure 10 – Exemplificação de como enxergo a cor verde-limão utilizando a marca da Loud. Fonte da imagem original: LOUD. Disponível em: <https://loud.gupy.io/>. Acesso em: 12 de junho de 2023.

Conscientizar-me dessa limitação de percepção de cores é fundamental para o desejo de garantir que projetos de design sejam inclusivos e acessíveis a todos os usuários. Ao considerar a possibilidade de que meu público possa incluir pessoas com diferentes percepções de cores, adoto estratégias específicas para superar esses desafios. Utilizo contrastes adequados entre as cores, busco diferenciação visual por meio de brilho, texturas e outros elementos visuais, além de contar com a colaboração de colegas e profissionais especializados para identificar nuances de cores que possam escapar à minha percepção.

Compreendo a importância de evitar a criação de projetos com cores que não se adequam bem juntas, causando desconforto visual para os usuários. Por meio de testes, feedback e colaboração, procuro assegurar que as cores escolhidas e a combinação entre elas sejam agradáveis e transmitam a mensagem desejada, mesmo com minha limitação visual.

A conscientização sobre a importância da percepção de cores e a busca por soluções criativas e inclusivas são essenciais para garantir a qualidade do meu trabalho e a satisfação dos usuários. Como estudante de design, estou constantemente aprendendo e me adaptando para superar os desafios impostos pelo daltonismo, buscando formas de proporcionar uma experiência visual significativa para todos, independentemente de sua percepção de cores.

É importante que, além de mim, profissionais da área criativa sejam capazes de perceber as cores de maneira adequada para garantir que seus trabalhos atinjam os objetivos desejados. Aqueles que possuem algum tipo de problema na percepção de cores muitas vezes precisam procurar maneiras de compensar essa deficiência, como o uso de tecnologia especializada ou trabalhando em conjunto com colegas que possam ajudar a identificar nuances de cores. É importante reconhecer que a percepção das cores é um aspecto importante no mundo da arte e do design, e a falta dela pode ter um impacto significativo na carreira e na qualidade do trabalho produzido.

Assim como eu, existem diversas pessoas que também enfrentam desafios relacionados ao daltonismo e que merecem cuidado e consideração em suas interações visuais. O daltonismo é uma condição comum entre pessoas, incluindo esses profissionais. Isso destaca a importância de incluir adaptações e estratégias acessíveis, a fim de garantir que todos os indivíduos possam desfrutar e compreender plenamente as informações transmitidas por meio das cores. Reconhecer a diversidade de percepção de cores e adotar práticas inclusivas no design é fundamental para promover uma experiência igualitária e enriquecedora para um maior número de públicos, independentemente de sua capacidade de distinguir certas cores.

5. COMPREENDENDO A PERCEPÇÃO DO DALTONISMO

Com o objetivo de obter uma compreensão mais abrangente sobre como as pessoas percebem o daltonismo, foi realizada uma pesquisa para levantar opiniões e conhecimentos sobre essa condição. Neste estudo, coletaram-se respostas de participantes com diferentes níveis de conhecimento sobre o tema, visando uma melhor compreensão de como a sociedade percebe e compreende o daltonismo.

O QUE VOCÊ SABE SOBRE DALTONISMO?

Opa 🙌 tudo bem?

Este questionário é parte do meu TCC em Design e tem como objetivo coletar informações sobre o conhecimento das pessoas em relação a essa condição visual, que afeta a percepção de cores.

É um **formulário de 3 etapas** e bem rápido, leva **2 minutinhos**.

Sua participação é extremamente importante para me ajudar a entender melhor como as pessoas veem o mundo e identificar possíveis lacunas no conhecimento sobre Daltonismo.

Suas respostas serão confidenciais e utilizadas apenas para fins acadêmicos. Agradeço muito por dedicar parte do seu tempo para participar desta pesquisa. ❤️

[Faça login no Google](#) para salvar o que você já preencheu. [Saiba mais](#)

Próxima Página 1 de 6 [Limpar formulário](#)

Figure 11 – Capa de abertura de pesquisa. Fonte: produzida pelo autor.

A pesquisa teve uma coleta com foram respondidas por 50 pessoas, verificou-se que a maioria dos participantes (94%) não possui daltonismo, enquanto apenas 6% afirmaram ter a condição.

Você tem algum tipo de daltonismo?

50 respostas

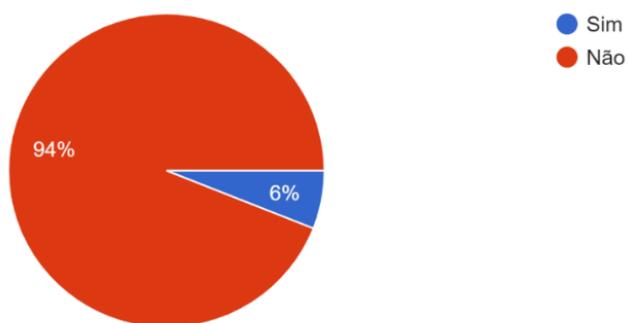


Figure 12 – Percentual de pessoas que possuem e não possuem daltonismo. Fonte: produzida pelo autor.

Dos que afirmaram ter daltonismo, todos relataram ter vivenciado experiências relacionadas à condição. Além disso, todos eles descreveram sua visão de forma positiva, com um deles enfatizando que ser daltônico é "extremamente incrível". Este participante destacou que o daltonismo lhe permite ver o mundo de maneira única e diferenciada, o que, para ele, é uma de suas maiores realizações.

Por outro lado, como vemos na figura 12, dos que não possuem daltonismo, quase metade (55,3%) não ou talvez não saiba explicar o que é a condição. No entanto, ao levantar a pergunta "Você entende como essa condição pode influenciar no dia a dia dessas pessoas?", a maioria (66%) afirma entender. As respostas indicam que as pessoas aprenderam sobre o daltonismo por meio de amigos ou familiares que possuem a condição, jogos de videogame que possuem opções de cores para daltônicos ou através de exames de vista realizados na escola.

Você consegue explicar o que é o daltonismo?
47 respostas

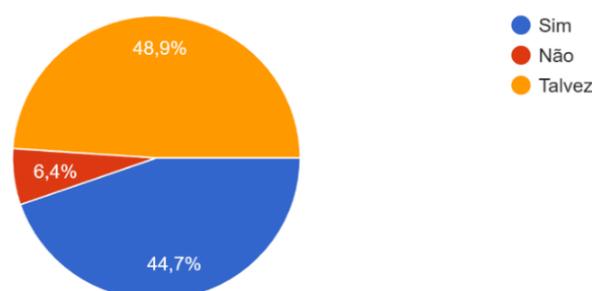


Figure 13 – Percentual de pessoas não daltônicas que conseguem explicar o que é o daltonismo. Fonte: produzida pelo autor.

No que diz respeito à faixa etária, a maioria dos participantes (66%) tinha até 25 anos de idade, enquanto os demais tinham mais de 25 anos. Em relação ao gênero, 52% eram do sexo feminino e 48% do sexo masculino. Quanto às profissões, houve uma ampla variedade, com destaque para estudantes (28%), designers (10%), analistas de sistemas (4%) e empreendedores (4%).

A pesquisa indica que, embora a maioria dos participantes não seja daltônica, a maioria deles compreende como a condição pode afetar o dia a dia das pessoas que a possuem. Além disso, os participantes que são daltônicos

demonstraram uma perspectiva positiva em relação à condição, destacando que ela pode proporcionar uma visão única e diferenciada do mundo.

5.1. COMO SOUBE O QUE É DALTONISMO?

Com base na pergunta "Como você soube o que é daltonismo?" dirigida a pessoas que não possuem a condição, houve uma variedade de respostas interessantes e destacadas. Algumas das respostas se concentraram em experiências pessoais ou no conhecimento adquirido na escola, enquanto outras destacaram a divulgação na mídia e o interesse pessoal.

Um exemplo interessante foi a resposta de um participante que relatou ter aprendido sobre o daltonismo durante suas aulas de biologia na escola. Essa resposta destaca a importância da educação formal e como ela pode proporcionar uma compreensão básica de várias condições médicas, incluindo o daltonismo. Além disso, ressalta o papel crucial dos professores em fornecer informações precisas e atualizadas sobre condições médicas aos alunos.

Outra resposta interessante veio de um participante que se interessou pelo daltonismo após ouvir uma história sobre como um dos fundadores do Instagram é daltônico. Isso ilustra como a mídia pode ser uma ferramenta importante para aumentar a conscientização sobre condições médicas. Além disso, a resposta destaca como histórias pessoais de indivíduos bem-sucedidos que vivem com condições médicas podem servir de inspiração para outros.

Outro exemplo foi a resposta de um participante que relatou ter aprendido sobre o daltonismo depois de uma brincadeira com amigos. Eles foram desafiados a identificar diferentes cores em um teste de visão de cores e perceberam que seus amigos com daltonismo estavam tendo dificuldade em distinguir certas cores. Essa resposta destaca como experiências pessoais e interações com amigos e familiares podem proporcionar uma compreensão mais profunda de condições médicas.

As respostas dos participantes demonstram que o conhecimento sobre o daltonismo pode ser adquirido de diversas maneiras, desde conversas informais com amigos e familiares até a realização de exames oftalmológicos regulares. Fica claro

que a disseminação de informações sobre o assunto desempenha um papel fundamental na promoção de uma sociedade mais inclusiva e consciente das necessidades das pessoas com deficiências visuais. Além disso, essas respostas destacam a diversidade de fontes pelas quais as pessoas podem aprender sobre o daltonismo, incluindo a educação formal, a mídia e experiências pessoais. Essa variedade ressalta a importância de aumentar a conscientização sobre condições médicas, especialmente aquelas que podem afetar significativamente a qualidade de vida das pessoas. Em resumo, é essencial que haja um esforço conjunto para garantir que informações precisas e atualizadas sobre o daltonismo e outras condições médicas estejam disponíveis ao público em geral, a fim de promover uma sociedade mais inclusiva e consciente.

Ainda com base nas respostas dos participantes da pesquisa, é evidente que existe uma variedade de percepções e conhecimentos sobre o daltonismo. Enquanto alguns o descrevem como uma doença negligenciada ou uma distorção na visão que impede a percepção de certas cores, outros o consideram algo normal ou uma dificuldade em distinguir cores devido a uma diferença genética ocular.

É interessante notar que a maioria dos participantes reconhece a influência genética na condição, assim como a prevalência do daltonismo em homens em comparação com mulheres. Além disso, muitos mencionam a importância do daltonismo em situações cotidianas, como no trânsito, onde as cores do semáforo podem ser confundidas.

Embora a maioria das respostas reconheça o daltonismo como uma condição que interfere na percepção das cores, algumas delas sugerem que o daltônico não enxerga cores como elas realmente são ou enxerga apenas tons de marrom, verde ou cinza. Essas visões podem estar incorretas, pois os daltônicos podem ver cores, mas têm dificuldade em distinguir certas tonalidades.

Em geral, as respostas indicam uma compreensão limitada sobre o daltonismo, o que destaca a importância da conscientização e educação sobre a condição. É fundamental compreender que o daltonismo é uma variação da percepção das cores e não uma limitação total, e que indivíduos daltônicos podem levar uma vida normal com o apoio e adaptações adequadas.

5.2. O IMPACTO DO DESCONHECIMENTO E A NECESSIDADE DE CONSCIENTIZAÇÃO

O daltonismo, pode ter um impacto significativo na vida cotidiana de pessoas que são criativas. No entanto, muitos indivíduos que não são daltônicos têm um conhecimento limitado sobre o assunto, o que pode levar a mal-entendidos e falta de consideração em relação às necessidades e experiências dos daltônicos.

A pesquisa realizada para compreender a percepção do daltonismo revelou que a maioria dos participantes não possui a condição, mas, surpreendentemente, muitos deles reconhecem a influência que o daltonismo pode ter na vida diária das pessoas afetadas. Isso indica que, apesar da falta de vivência direta, eles têm empatia e entendem que a percepção das cores desempenha um papel importante em várias situações, incluindo aquelas relacionadas à área criativa.

No entanto, a pesquisa também revelou que quase metade dos participantes não sabe explicar o que é o daltonismo. Essa falta de conhecimento pode resultar em falta de compreensão e até mesmo na minimização das dificuldades enfrentadas por pessoas daltônicas na área criativa. É essencial que as pessoas sem daltonismo se familiarizem com essa condição visual para evitar causar inadvertidamente problemas adicionais para aqueles que a possuem.

Para uma pessoa daltônica da área criativa, a percepção das cores pode ser fundamental para seu trabalho. A falta de distinção adequada entre cores pode dificultar a seleção de paletas, a combinação harmoniosa de tons e até mesmo a comunicação efetiva com clientes e colegas de trabalho. Imagine um designer que não consegue diferenciar as cores secundárias ou um artista que não pode apreciar plenamente as sutilezas cromáticas em sua obra. A falta de compreensão sobre o daltonismo pode levar à falta de adaptações e suporte necessários para esses profissionais.

É importante reconhecer que o daltonismo não é uma limitação, mas sim uma forma única de perceber o mundo. Pessoas daltônicas podem ter uma visão diferenciada e criativa que pode acrescentar perspectivas únicas aos projetos e trabalhos artísticos. É fundamental que a sociedade reconheça e valorize essa

diversidade visual, proporcionando um ambiente inclusivo que permita que pessoas daltônicas expressem plenamente sua criatividade.

A educação desempenha um papel fundamental na conscientização sobre o daltonismo. A pesquisa destacou a importância da educação formal na disseminação de informações sobre essa condição e outras condições médicas. Professores e educadores têm a responsabilidade de fornecer informações precisas e atualizadas sobre o daltonismo, a fim de criar uma compreensão mais ampla e empática em relação às necessidades dos daltônicos.

Além disso, também a mídia desempenha um papel significativo na disseminação de informações sobre o daltonismo. Histórias pessoais de pessoas bem-sucedidas que vivem com essa condição também podem servir como fonte de inspiração e aumentar a conscientização pública. Por meio de documentários, entrevistas e campanhas de conscientização, a mídia pode ajudar a desfazer estereótipos.

6. JORNADA DO USUÁRIO

Durante o período de uma semana, realizei um estudo exploratório com o objetivo de investigar e compreender possíveis desafios enfrentados por designers daltônicos. Nessa empreitada, busquei identificar padrões recorrentes e compreender as dificuldades específicas enfrentadas por indivíduos com daltonismo em relação à identificação e identificação das cores. Ao me colocar como um dos sujeitos de estudo, pude experimentar diversas situações encontradas no contexto social e profissional de um designer.

Na minha jornada como designer daltônico, me deparei com algumas situações desafiadoras relacionadas à percepção e identificação das cores. Desde a escolha da paleta de cores até a apresentação final dos projetos, encontrei obstáculos que exigiram soluções adaptadas. A seguir, descrevo algumas situações que vivenciei e as sensações associadas a cada uma delas.

Durante um projeto de identidade visual, fui responsável pela seleção da paleta de cores. Com base no livro "Psicologia das Cores" e em cinco palavras-chave

relevantes, tive que escolher duas cores principais: verde e amarelo. Nesse momento, senti uma leve frustração por não conseguir perceber completamente o contraste entre as cores. No entanto, consegui superar essa dificuldade com a ajuda de um seletor de cores, por meio de uma ferramenta desenvolvida pela Microsoft chamada PowerToys¹, e pude continuar com a seleção.

Durante a apresentação de uma versão da aplicação da marca para o cliente, enfrentei dificuldades para identificar corretamente a cor da fonte, o que gerou timidez e vergonha. Para resolver esse impasse, precisei recorrer a um software que me permitisse identificar a cor correta. Por exemplo, ao apresentar uma imagem com fundo cinza e fonte verde, tive que interromper minha fala para verificar a cor correta, o que resultou em um momento desconfortável.

Em uma ida ao supermercado, tive dificuldades em escolher abacates maduros e não maduros devido à sutileza da diferença de cor. Para determinar o ponto de consumo adequado, tive que apertar cuidadosamente cada abacate para identificar as diferenças de textura. Embora eu já esteja acostumado com essa abordagem, sinto que seria mais fácil e conveniente se a distinção pudesse ser feita de forma mais direta, sem depender apenas da percepção visual.

Ao me deparar com um conjunto de lixeiras de coleta seletiva em um terminal de ônibus, precisei fazer uma pausa para ler e identificar corretamente a lixeira adequada para descartar um papel. Apesar de sentir um incômodo por ter que interromper minha atividade para verificar a informação escrita, a situação não foi intensamente negativa.

Durante uma conversa com meu pai sobre a pintura da casa, fui surpreendido ao descobrir que a cor do meu quarto, que sempre acreditei ser branca, na verdade era um tom muito claro de verde. Essa revelação gerou um momento de estranhamento, mas também despertou minha curiosidade sobre como seria enxergar as cores como pessoas com visão normal.

¹ Microsoft PowerToys (sem data) Microsoft.com. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/powertoys/> (Acesso em: 7 de dezembro de 2023).

Esses exemplos ilustram algumas das situações que enfrentei em minha jornada como designer daltônico. Embora essas dificuldades possam gerar desafios e momentos de desconforto, encontrei algumas soluções adaptadas e utilizei recursos tecnológicos para superar essas barreiras e continuar desempenhando meu trabalho com eficiência e criatividade. Apesar do encontro dessas alternativas adaptadas, é claro que o campo da acessibilidade visual está em constante evolução. A necessidade de atender os tipos de daltonismo de maneira mais específica é um chamado para o desenvolvimento contínuo de novas ferramentas e metodologias. Com a tecnologia avançando a passos largos, há sempre a possibilidade de inovar e criar soluções mais refinadas que podem não apenas auxiliar na minha jornada pessoal como designer daltônico, mas também pavimentar o caminho para que outros profissionais com desafios similares possam operar com maior eficiência e expressão criativa. Portanto, ainda há continuidade para pesquisa e desenvolvimento nessa área, visando não somente a adaptação às necessidades atuais, mas também antecipando e moldando o futuro da inclusão no design.

7. PRODUTOS PESQUISADOS

Aqui, será abordada uma busca exploratória que visa identificar soluções e tecnologias já existentes que podem auxiliar esses profissionais daltônicos. O objetivo central é destacar produtos e ferramentas que ofereçam uma experiência mais inclusiva, possibilitando o pleno desenvolvimento de projetos por esses profissionais, cuja identificação e manipulação adequada das cores são essenciais para o sucesso de suas atividades.

Os desafios enfrentados pelos daltônicos no campo criativo são notáveis, uma vez que a compreensão e o manuseio preciso das cores desempenham um papel fundamental em suas práticas. Contudo, graças aos avanços tecnológicos e às recentes pesquisas, têm surgido soluções capazes de auxiliar esses profissionais em suas atividades, que podem proporcionar uma abordagem mais acessível e inclusiva.

A pesquisa realizada permitiu a identificação de uma variedade de produtos e tecnologias já disponíveis no mercado, tanto direcionados especificamente para suprir as necessidades dos profissionais daltônicos, quanto soluções que possuem serviços assistivos semelhantes e que podem ser adaptadas para atender esse

público-alvo. Essas soluções abrangem desde dispositivos que possibilitam a identificação precisa de cores até softwares e ferramentas customizadas, desenvolvidos para atender às demandas específicas dos profissionais daltônicos. Além disso, são exploradas soluções que, mesmo não sendo diretamente voltadas para esse público-alvo, apresentam funcionalidades assistivas que podem ser adaptadas e aplicadas com sucesso para auxiliar os profissionais daltônicos em sua prática criativa. Essa abordagem ampla visa fornecer uma visão abrangente das possibilidades existentes e estimular a criatividade na adaptação de soluções existentes para atender às necessidades específicas dos profissionais daltônicos.

A importância dessas soluções transcende a mera comodidade, uma vez que têm o potencial de expandir as oportunidades para os profissionais daltônicos, permitindo que explorem plenamente seu talento criativo. Além de proporcionar uma experiência mais inclusiva, essas soluções contribuem para a promoção da diversidade e da igualdade de oportunidades no ambiente de trabalho, ao possibilitarem uma participação efetiva desses profissionais na área criativa.

No decorrer desta seção, serão explorados em detalhes os benefícios e funcionalidades dessas soluções, demonstrando como podem ser aplicadas de forma eficaz para suprir as necessidades específicas desse público. Compreender essas soluções é fundamental para fomentar a inclusão e otimizar o potencial dos profissionais daltônicos na área criativa.

É relevante ressaltar que o objetivo deste trabalho não se limita apenas à apresentação das soluções disponíveis, mas busca, igualmente, estimular a contínua pesquisa e desenvolvimento nessa área. À medida que avançamos no conhecimento sobre o daltonismo e suas implicações no campo criativo, surgem novas oportunidades para o aprimoramento e a criação de produtos ainda mais eficientes, capazes de potencializar a participação e a contribuição desses profissionais no cenário criativo contemporâneo.

7.1. DATACOLOR COLORREADER PRO

O Datacolor ColorReader Pro é um dispositivo inovador baseado em lente, projetado para fornecer correspondência e identificação precisas de cores para as principais marcas de tintas. Desenvolvido pela Datacolor, uma renomada empresa especializada em soluções de gerenciamento de cores para diversas indústrias, como design de interiores, arquitetura, decoração e moda, esse produto oferece uma ferramenta conveniente e altamente precisa para profissionais que lidam com cores em seus projetos.

Esse produto possui um design compacto e portátil, com formato similar ao de um pequeno tubo, tornando-o facilmente transportável e adequado para uso em diferentes ambientes e projetos. O dispositivo utiliza tecnologia Bluetooth para se conectar sem fio a smartphones iOS ou Android, nos quais é executado o aplicativo exclusivo ColorReader desenvolvido pela Datacolor. Essa combinação de dispositivo e aplicativo permite aos usuários capturarem, catalogar e analisar cores com facilidade, agilidade e confiança, proporcionando uma solução completa e eficiente para suas necessidades relacionadas a cores.

Alimentado por uma bateria recarregável de polímero de lítio de longa duração, ele oferece energia suficiente para realizar até 300 leituras antes de precisar ser recarregado novamente. Essa característica permite que os profissionais trabalhem com o dispositivo por longos períodos sem interrupções indesejadas, garantindo uma experiência contínua e produtiva. Além disso, o ColorReader Pro é equipado com seis fontes de luz LED, garantindo uma iluminação consistente e precisa das cores sendo medidas, o que resulta em leituras confiáveis e de alta qualidade em todas as circunstâncias, independentemente das condições de iluminação do ambiente.



Figure 14 – Exibição do produto sendo utilizado em uma paleta de cores. Fonte: FORBES. Record Colors Accurately and Get Suggestions For Your Drapes With ColorReader From DataColor. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/marksparrow/2019/04/16/record-colors-accurately-and-get-suggestions-for-your-drapes-with-colorreader-from-datacolor/?sh=569f87003358>. Acesso em: 17 maio 2023.

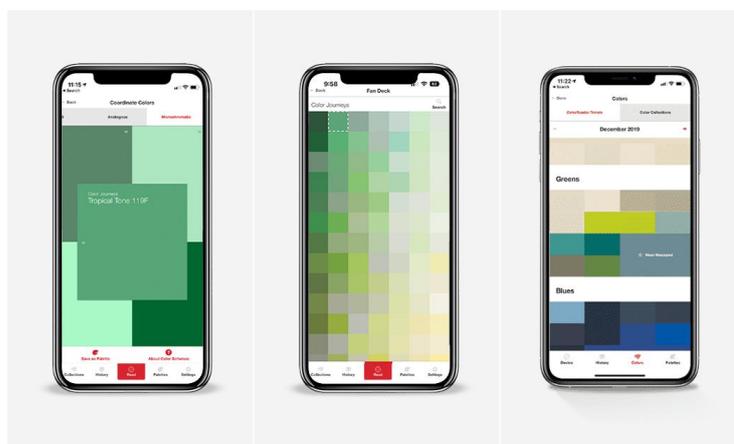


Figure 15 – Interface do aplicativo complementar ao produto. Fonte: Datacolor. ColorReader Pro. Disponível em: <https://www.datacolor.com/colorreader/products/colorreader-pro/>. Acesso em: 17 maio 2023.

O aplicativo ColorReader, em conjunto com o produto físico, oferece uma ampla gama de recursos e funcionalidades para identificar, comparar e explorar cores de forma abrangente. De acordo com Mark Sparrow, especialista em tecnologia e autor do artigo apresentando o produto e publicado na Forbes, o software é capaz de reconhecer cores precisas e compará-las com amostras de cores utilizando os padrões de cores europeus RAL e suecos NCS (Sparrow, 2023, Forbes). Além disso,

é possível fazer o download de outros sistemas de cores e amostras de fabricantes de tintas que suportam o ColorReader, ampliando ainda mais a versatilidade e abrangência do dispositivo.

Uma das características mais destacadas por Sparrow é a capacidade de sugerir paletas de cores complementares com base em uma cor específica. Essa funcionalidade é especialmente útil para profissionais como designers gráficos e desenvolvedores web, que podem obter valores precisos de Lab, LCH, RGB e CMYK para as cores desejadas em seus projetos. O software também registra todas as leituras realizadas, permitindo que os usuários acessem os valores posteriormente para referência e análise detalhada.

Embora o ColorReader Pro seja uma ferramenta poderosa e altamente eficiente, Sparrow observa que ainda há espaço para melhorias. Ele sugere que a Datacolor forneça instruções mais claras e um guia do usuário mais legível, para que os profissionais possam aproveitar ao máximo todas as funcionalidades do dispositivo desde o primeiro uso. Além disso, ele ressalta a importância de disponibilizar links diretos para todos os fabricantes de tintas que oferecem suporte ao ColorReader, possibilitando o acesso rápido e fácil a amostras digitais de suas linhas de tintas, o que facilitaria ainda mais o trabalho dos usuários.

Em resumo, o Datacolor ColorReader Pro é um dispositivo compacto, portátil e altamente preciso para correspondência e identificação de cores. Sparrow, em seu artigo na Forbes, destaca a eficiência do ColorReader Pro e sua utilidade para profissionais que dependem da precisão das cores em seus projetos (Sparrow, 2023, Forbes). Com sua tecnologia avançada e recursos abrangentes, esse dispositivo oferece uma solução inovadora e conveniente para os desafios enfrentados por profissionais que trabalham com cores, tornando o processo de seleção e correspondência de cores mais rápido, preciso e eficiente.

O ColorReader Pro possui recursos avançados que possibilitam a correspondência precisa de cores e oferecem sugestões de paletas complementares. Essas funcionalidades podem ser particularmente úteis para profissionais daltônicos, que enfrentam desafios na distinção e identificação de cores. O dispositivo permite

que esses profissionais capturem, analisem e registrem cores de forma precisa e confiável, proporcionando uma ferramenta assistiva valiosa em seu trabalho criativo.

Para um profissional daltônico, a capacidade de identificar e combinar cores com precisão pode ser crucial. O ColorReader Pro oferece uma solução eficaz, permitindo que eles capturem as cores de objetos, superfícies ou amostras, e obtenham leituras precisas. Essas leituras podem ser convertidas em valores digitais ou correspondências com sistemas de cores amplamente utilizados, como Pantone, RAL e NCS.

Ao oferecer uma correspondência confiável de cores, o ColorReader Pro permite que profissionais daltônicos trabalhem com confiança, evitando equívocos na seleção de cores e garantindo que suas criações sejam exatamente como desejam. Isso é especialmente importante em projetos que envolvem combinação de cores, harmonização de paletas ou até mesmo na escolha de cores para produtos ou materiais específicos.

Embora o dispositivo não tenha sido projetado especificamente para atender às necessidades dos profissionais daltônicos, sua tecnologia avançada e precisão na identificação de cores podem ser adaptadas para ajudar a superar as dificuldades enfrentadas por esse grupo de profissionais. Ao oferecer uma correspondência confiável de cores e sugestões de paletas complementares, o ColorReader Pro pode auxiliar os profissionais daltônicos a criarem e trabalhar com cores de forma mais eficiente e precisa.

7.2. COLOR ADD

O ColorADD é um sistema desenvolvido por Miguel Neiva em 2008 para facilitar a interpretação e comunicação das cores por pessoas com deficiência visual. Utilizando símbolos exclusivos para cada cor, o ColorADD permite que indivíduos com dificuldades em distinguir cores tenham uma experiência visual mais autônoma e compreensível. Além de beneficiar pessoas com deficiência visual, o sistema também é útil para crianças em processo de aprendizagem das cores, idosos com problemas de visão e qualquer pessoa que queira identificar cores de forma eficiente. Com aplicações em diversos setores, ele contribui para uma sociedade mais inclusiva,

proporcionando uma representação visual precisa das cores e ampliando o alcance das criações artísticas e publicitárias. No campo do design, ele garante projetos coerentes e uma comunicação clara sobre as cores utilizadas. Em suma, o ColorADD é uma ferramenta valiosa que enriquece a experiência visual e promove a inclusão de diferentes grupos.

Este projeto é baseado em símbolos representativos das cores primárias, secundárias e algumas variações tonais. Cada cor possui um símbolo exclusivo, que é aplicado em objetos, embalagens, mapas ou superfícies relacionadas a essas cores. Dessa forma, as pessoas com deficiência visual podem identificar e distinguir as cores através dos símbolos do ColorADD, proporcionando-lhes maior autonomia e compreensão do mundo visual ao seu redor.

Os símbolos foram cuidadosamente desenvolvidos para serem intuitivos e de fácil compreensão, seguindo os princípios da simplicidade e universalidade. Essa abordagem permite que o sistema seja utilizado de maneira eficaz por pessoas de diferentes faixas etárias, origens culturais e níveis de familiaridade com o sistema. Independentemente do idioma falado ou do contexto cultural, os símbolos do ColorADD ultrapassam as barreiras linguísticas e culturais, proporcionando uma experiência inclusiva e acessível no reconhecimento das cores. Essa característica se torna uma ferramenta versátil e de ampla aplicação, contribuindo para a comunicação e interação visual entre pessoas de diferentes partes do mundo.

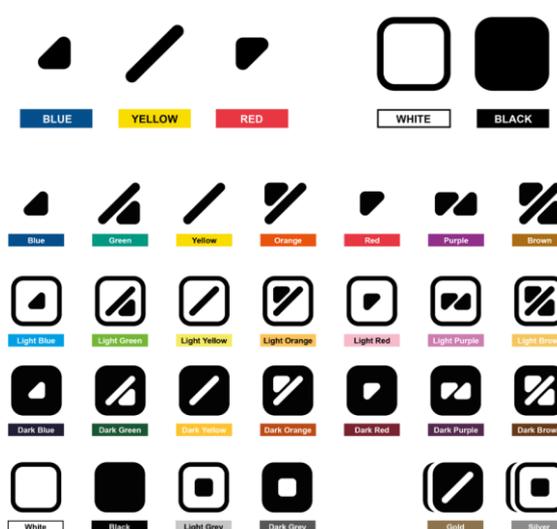


Figure 16 – Símbolos representativos de cada cor. Fonte: ColorADD. Disponível em: <https://www.coloradd.net/pt/>. Acesso em: 26 maio 2023.

O ColorADD pode ir além de beneficiar diretamente as pessoas com deficiência visual, abrangendo também crianças em processo de aprendizagem das cores, idosos com problemas de visão e qualquer pessoa que deseje uma forma alternativa de identificar as cores de maneira rápida e eficiente. Ele se torna uma ferramenta versátil que auxilia no reconhecimento e na associação das cores, facilitando o aprendizado, proporcionando autonomia e enriquecendo a experiência visual para diversos grupos.



Figure 17 – Símbolos do ColorADD aplicado em lápis de cores.
Fonte: ColorADD. Disponível em: <https://www.coloradd.net/pt/>. Acesso em: 26 maio 2023.

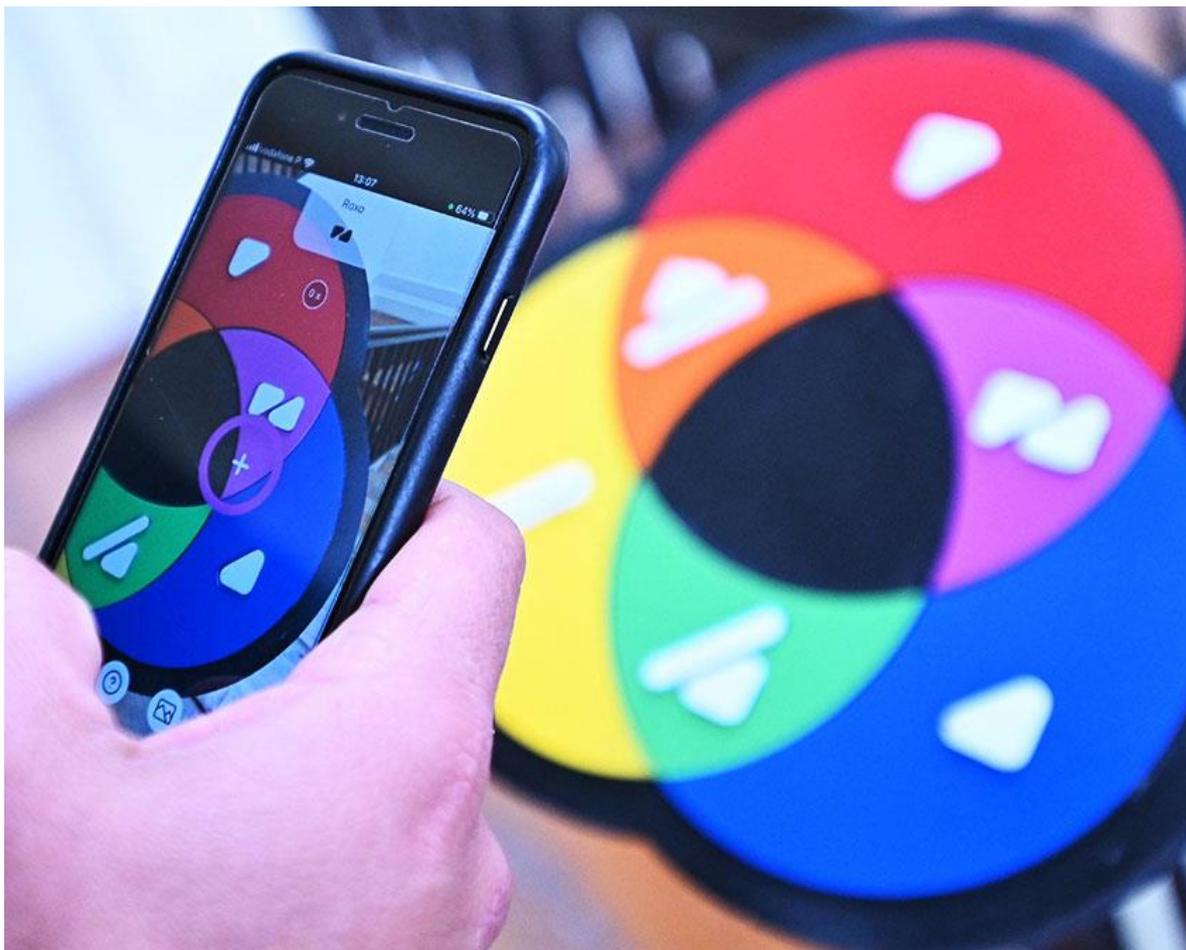
Além disso, este sistema apresenta um amplo leque de aplicações em diversos setores, abrangendo áreas como educação, indústria, design, embalagens de produtos, sinalização, mapas e jogos. Com sua implementação, pode ser possível expandir a acessibilidade visual em diferentes contextos, assegurando que as informações visuais sejam compreendidas de maneira mais inclusiva e igualitária. No campo da educação, pode ser utilizado para auxiliar no ensino das cores, promovendo a participação de alunos com deficiência visual. Na indústria e no design, o sistema pode ser aplicado em embalagens de produtos, agregando valor e facilitando a identificação das cores pelos consumidores. Na sinalização, pode ser utilizado para

fornecer informações visuais claras e acessíveis em espaços públicos, melhorando a orientação e a segurança. Além disso, mapas e jogos podem ser adaptados com o uso do ColorADD, permitindo que pessoas com deficiência visual possam participar dessas atividades. A implementação em diversos setores contribui para uma sociedade mais acessível, garantindo que todos tenham a oportunidade de compreender e interagir plenamente com o mundo visual que nos cerca.

É fundamental ressaltar que ele não tem a intenção de substituir o processo de aprendizado convencional das cores. Em vez disso, este sistema desempenha um papel complementar, oferecendo uma ferramenta adicional para a identificação e a comunicação das cores. O objetivo é proporcionar uma experiência acessível para pessoas com algum tipo de deficiência visual, complementando o aprendizado convencional e aprimorando sua qualidade de vida. O ColorADD pode permitir que essas pessoas tenham uma compreensão mais completa e independente das cores, facilitando sua participação em diversas atividades cotidianas e promovendo sua inclusão na sociedade. Ao integrar o ColorADD ao processo de aprendizado e ao ambiente visual, é possível ampliar as oportunidades e melhorar a interação das pessoas com deficiência visual com o mundo ao seu redor.

O ColorADD também é uma ferramenta extremamente útil para profissionais criativos. Ao incorporar esse sistema em seu trabalho, esses profissionais têm a oportunidade de promover uma abordagem inclusiva e acessível no uso das cores, ampliando seu alcance para um público mais diversificado.

Sendo uma das grandes vantagens do ColorADD a sua capacidade de comunicar as cores de forma universal, é possível criar obras de arte, designs, embalagens de produtos e campanhas publicitárias compreensíveis também para pessoas com deficiência visual. Isso possibilita que essas pessoas apreciem e compreendam as mensagens visuais transmitidas, aumentando sua participação no mundo criativo. Assim, esse sistema desempenha um papel valioso no processo de design e seleção de cores. Os profissionais podem utilizar seus símbolos para identificar e diferenciar cores, garantindo consistência e precisão nas escolhas cromáticas. Essa abordagem é particularmente relevante em projetos que exigem acessibilidade visual ou quando se deseja transmitir uma mensagem específica através das cores.



*Figure 18– Símbolos do ColorADD sendo usados em aplicativos.
Fonte: ColorADD. Disponível em: <https://www.coloradd.net/pt/>. Acesso em: 26 maio 2023.*

Para um designer de marca, por exemplo, a vantagem desse sistema é a capacidade de garantir uma representação visual precisa das cores. O designer daltônico pode identificar corretamente as cores e criar projetos coerentes e harmoniosos. Isso é especialmente importante em projetos nos quais a precisão das cores é crucial, como identidade visual de marcas, criação de logotipos e desenvolvimento de paletas de cores. Além disso, a comunicação pode se tornar mais eficiente com colegas e clientes. Ao utilizar o ColorADD como uma ferramenta de referência, esse profissional pode se comunicar de forma mais clara e precisa sobre as cores utilizadas em um projeto. Isso evita mal-entendidos e garante que a visão do designer seja corretamente compreendida por outras pessoas envolvidas no processo criativo.

Sendo assim, o ColorADD é um sistema que traz benefícios significativos para pessoas com deficiência visual, crianças em processo de aprendizagem, idosos e profissionais criativos. Ao utilizar símbolos exclusivos para representar as cores, ele promove a autonomia, a compreensão e a inclusão no mundo visual. Além disso, sua universalidade e versatilidade permitem a sua aplicação em diversos setores, como educação, indústria, design e sinalização, contribuindo para uma sociedade mais acessível e igualitária. Ao integrar o ColorADD ao processo de aprendizado e ao ambiente visual, ampliam-se as oportunidades e a interação das pessoas com deficiência visual com o mundo ao seu redor. Com seu papel complementar ao aprendizado convencional das cores e sua capacidade de transmitir informações visuais de forma clara e compreensível, o ColorADD se destaca como uma ferramenta valiosa e inclusiva, promovendo uma experiência visual mais rica e acessível para todos.

7.3. SISTEMA BE MY EYES



Figure 19 – BE MY EYES. Bringing sight to blind and low-vision people. Disponível em: <https://www.bemyeyes.com/>. Acesso em: 27 maio 2023.

O Be My Eyes é um aplicativo móvel que tem como objetivo proporcionar assistência visual remota a pessoas com deficiência visual, por meio de uma abordagem tecnológica inteligente. Com uma ampla rede de voluntários ao redor do mundo, o aplicativo conecta usuários que necessitam de ajuda visual em tempo real a voluntários dispostos a fornecer suporte e assistência.

A principal função do Be My Eyes é permitir que pessoas com deficiência visual recebam auxílio imediato para uma variedade de atividades e tarefas cotidianas. Essas atividades englobam desde a leitura de etiquetas de produtos até a identificação de objetos e até mesmo a orientação em ambientes desconhecidos. Com apenas alguns toques na tela do celular, os usuários podem obter suporte completo e personalizado, o que lhes proporciona maior independência e autonomia.

A interface do aplicativo é projetada de forma simples e intuitiva, visando facilitar sua utilização. Ao abrir o Be My Eyes, o usuário tem a opção de iniciar uma chamada e é conectado a um voluntário disponível, pronto para auxiliá-lo. Essa conexão instantânea e em tempo real permite que as pessoas com deficiência visual superem obstáculos e realizem tarefas que, de outra forma, seriam desafiadoras ou impossíveis sem ajuda. Os voluntários, por sua vez, utilizam a câmera do smartphone para visualizar o que está sendo mostrado e, assim, fornecer orientação precisa e assistência visual direta.

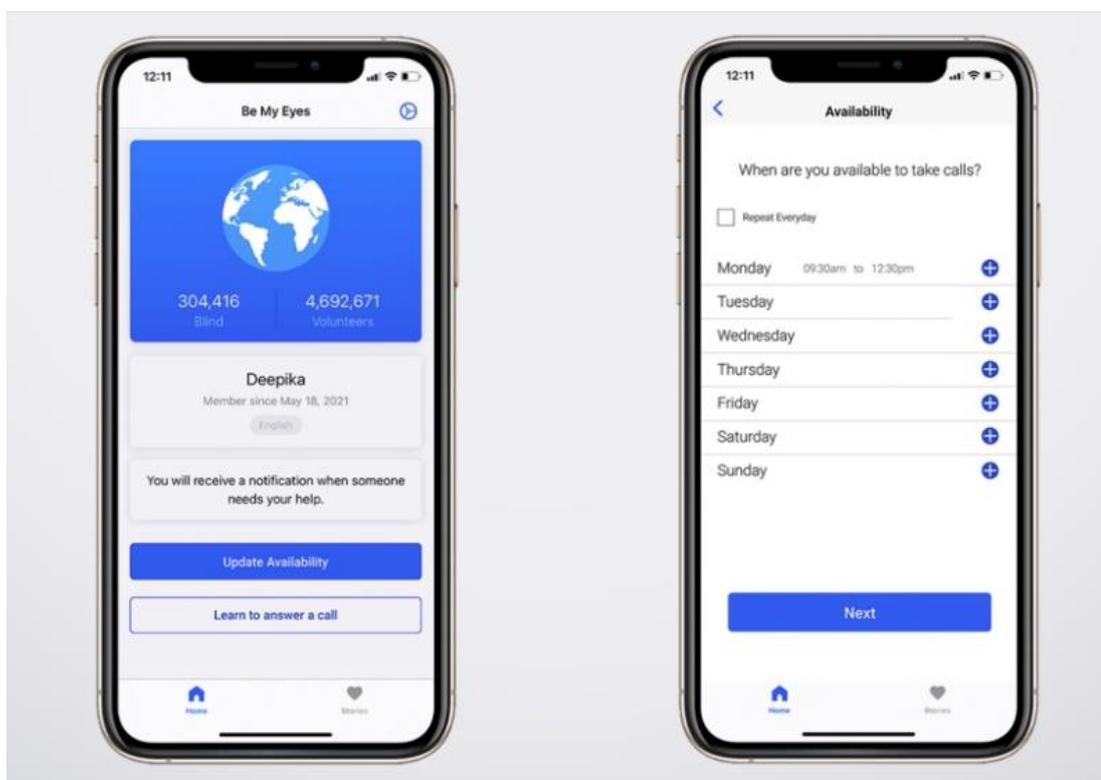


Figure 20 – Interface do aplicativo. Disponível em: <http://www.tomomitsukioka.com/bemyeyes>. Acesso em: 27 maio 2023.

O Be My Eyes é uma iniciativa notável que evidencia o potencial da tecnologia para promover a inclusão e criar conexões significativas entre as pessoas. Ao conectar indivíduos com deficiência visual a voluntários dedicados, o aplicativo não apenas ajuda a superar desafios visuais, mas também fortalece o senso de comunidade e empatia.

Além disso, o Be My Eyes representa um avanço significativo na busca por igualdade de oportunidades para todos. Ao fornecer assistência visual remota, o aplicativo capacita as pessoas com deficiência visual a realizarem tarefas do dia a dia com mais facilidade e confiança, reduzindo as barreiras que podem limitar sua independência.

Em síntese, o Be My Eyes é uma ferramenta tecnológica inovadora que está transformando a vida das pessoas com deficiência visual. Com o apoio e engajamento de voluntários ao redor do mundo, o aplicativo está tornando o mundo um lugar mais inclusivo, onde a assistência visual remota está ao alcance de todos, promovendo a igualdade de oportunidades e o fortalecimento das relações humanas.

É importante salientar que, enquanto o Be My Eyes não é uma ferramenta desenvolvida exclusivamente para o uso de daltônicos, sua inclusão neste estudo é justificada pela proposta do aplicativo em criar redes de apoio. A formação dessas redes não somente beneficia pessoas com deficiências visuais em geral, mas também abre caminho para novas soluções colaborativas que podem ser adaptadas para atender às necessidades específicas dos daltônicos. A análise desta ferramenta oferece insights sobre como a tecnologia pode ser utilizada para conectar pessoas e formar comunidades de suporte, refletindo uma tendência mais ampla em soluções de acessibilidade que valorizam a interatividade e a cooperação. Portanto, o estudo do Be My Eyes contribui significativamente para a discussão sobre acessibilidade e inovação tecnológica, elementos centrais para o desenvolvimento de ferramentas que promovam a inclusão e a autonomia de indivíduos com diferentes tipos de desafios visuais.

7.4. GUIA DE ACESSIBILIDADE CROMÁTICA PARA DALTONISMO



Figure 21 – Capa e contracapa da cartilha. Fonte: PEREIRA, Thiovane. Guia de acessibilidade cromática para daltonismo: para profissionais da indústria criativa. Santa Maria: 2021. 31p

O Guia de Acessibilidade Cromática é um produto que visa fornecer diretrizes e orientações para promover uma comunicação inclusiva e acessível para pessoas com daltonismo. Por meio desse guia, busca-se conscientizar e capacitar designers, profissionais de comunicação e outros envolvidos na criação de materiais visuais sobre as necessidades e desafios enfrentados por indivíduos com daltonismo.

A principal função deste guia é oferecer recomendações práticas para o uso de cores de forma adequada e eficaz, levando em consideração as limitações na percepção cromática de pessoas com daltonismo. Ele abrange desde a seleção de paletas de cores contrastantes até o uso de padrões e ícones para auxiliar na identificação e diferenciação de elementos visuais.



Figure 22 – Páginas 9 e 13. Fonte: PEREIRA, Thiovane. *Guia de acessibilidade cromática para daltonismo: para profissionais da indústria criativa*. Santa Maria: 2021. 31p.

A estrutura do Guia de Acessibilidade Cromática é organizada de maneira clara e acessível, com exemplos ilustrativos e explicações detalhadas. Ele aborda diversos aspectos relevantes, como o uso de ícones para cores distintas a fim de transmitir informações importantes, a evitar a dependência exclusiva de cores para indicar ações ou estados e a consideração de diferentes tipos de daltonismo ao criar materiais visuais.

O Guia de Acessibilidade Cromática é uma ferramenta indispensável para designers gráficos, urbanização, profissionais de marketing, desenvolvedores de sites e qualquer pessoa envolvida na criação de materiais visuais e projeção de informação em ambientes, como sinalizações. Ao seguir as diretrizes apresentadas neste guia, é possível garantir que a comunicação visual seja compreensível e inclusiva para pessoas com daltonismo, evitando a exclusão e promovendo a igualdade de acesso à informação.

Além disso, o guia destaca a importância da conscientização sobre o daltonismo e a necessidade de considerar a diversidade visual ao criar materiais gráficos. Ao adotar práticas de acessibilidade cromática, é possível ampliar o alcance

e a eficácia das mensagens visuais, alcançando um público mais amplo e demonstrando um compromisso com a inclusão.

Em resumo, o Guia de Acessibilidade Cromática é um recurso essencial para promover uma comunicação visual inclusiva e acessível para pessoas com daltonismo. Ao seguir as recomendações apresentadas, é possível criar projetos que sejam compreendidos e apreciados por todos, independentemente das suas capacidades de percepção cromática.

8. ANÁLISE GERAL

Para compreender melhor o funcionamento, as problemáticas e as interações com as alternativas escolhidas, foi feita uma análise comparativa por meio de experimentações diretas com o produto, desde a sua concepção até a sua operação e distribuição. Essa abordagem nos permitiu obter os seguintes resultados:

	Data Color	Color Add	Be My Eyes	Cartilha
O que é	Produto físico e digital	Sistema	Serviço	Cartilha
Público-alvo	O sistema é composto principalmente por profissionais da indústria de cores e design, incluindo designers gráficos, designers de interiores, arquitetos, artistas, estilistas, fabricantes de tintas, revestimentos e outros profissionais que trabalham com cores. ²	O sistema destaca e atribui importância a um público amplo, incluindo pessoas com daltonismo, com um foco especial em crianças e idosos, conforme descrito pelo autor em suas aplicações comentadas. ³	O público-alvo principal do Be My Eyes são pessoas com deficiência visual que precisam de ajuda em tarefas do dia a dia que exigem visão, como ler rótulos de produtos, identificar objetos, lidar com situações de orientação e assim por diante. ⁴	Busca-se conscientizar e capacitar designers, profissionais de comunicação e outros envolvidos na criação de materiais visuais sobre as necessidades e desafios enfrentados por indivíduos com daltonismo.
Qualidades visuais	A marca do produto reflete a identidade da empresa Datacolor. O	O sistema oferece uma representação visual das cores por	É um aplicativo responsável com uma interface	A estrutura do Guia de Acessibilidade Cromática é

² ColorReader pro (2020) Datacolor ColorReader. Disponível em: <https://www.datacolor.com/colorreader/products/colorreader-pro/> (Acesso em: 17 de maio de 2023).

³ Abbud, B. (2011) *ColorAdd, o idioma das cores*, VEJA. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/coloradd-o-idioma-das-cores> (Acesso em: 20 de junho de 2023).

⁴ Eyes, B. M. (2017) *Be My Eyes - bringing sight to blind and low vision people*. Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6GRfFuWsjNU> (Acesso em: 20 de junho de 2023).

	produto físico é predominantemente branco, com detalhes em vermelho, transmitindo uma estética elegante e moderna. O aplicativo complementar possui um design predominantemente branco, utilizando fontes de sistema em cor preta na maior parte, o que contribui para uma interface limpa e legível.	meio de símbolos significativos, permitindo uma fácil assimilação e associação dos símbolos com cada cor devido à sua utilização repetida. ⁵	intuitiva e simples, projetada para facilitar o uso tanto para pessoas com deficiência visual quanto para voluntários. A aplicação também é cuidadosa na escolha das cores, buscando um alto contraste para garantir uma melhor visualização. Além disso, o aplicativo conta com um assistente de voz altamente qualificado, proporcionando uma experiência de suporte e assistência visual ainda mais eficiente e acessível. ⁶	organizada de maneira clara e acessível, com exemplos ilustrativos e explicações detalhadas. Ele aborda diversos aspectos relevantes, como o uso de ícones para cores distintas (com base no Color Add) a fim de transmitir informações importantes, a evitar a dependência exclusiva de cores para indicar ações ou estados e a consideração de diferentes tipos de daltonismo ao criar materiais visuais.
Preço	\$ 249.00 (compra física) ⁷	O valor da licença de uso do sistema está sujeito a consulta.	Gratuito.	Gratuito.
Tipos de Daltônico Atendidos	Esse produto não é projetado especificamente para pessoas daltônicas.	Não possui um público específico com daltonismo.	Esse produto não é projetado especificamente para pessoas daltônicas.	Não possui um público específico com daltonismo.
Qualidades funcionais	Para o funcionamento adequado, o produto requer dois dispositivos: o dispositivo físico e o aplicativo no celular. O dispositivo físico é composto por dois botões, um para ligar e outro para capturar a cor do local apontado, oferecendo	Como um sistema versátil, ele potencializa a execução de projetos em diversas aplicações, permitindo que designers liderem projetos envolvendo lápis, cores de marca,	O Be My Eyes possui uma comunidade ativa e engajada de usuários e voluntários. Essa comunidade é formada por pessoas dispostas a oferecer assistência visual e apoio uns aos	A cartilha apresenta qualidades funcionais notáveis, como sua clareza organizacional, acessibilidade para pessoas com deficiência visual, exemplos ilustrativos elucidativos,

⁵ ColorADD (sem data b) *ColorADD - ColorADD code as a color identification tool for colorblind people, Coloradd.net*. Disponível em: <https://www.coloradd.net/pt/codigo-coloradd/> (Acesso em: 20 de junho de 2023).

⁶ *The story about Be My Eyes* (sem data) *Bemyeyes.com*. Disponível em: <https://www.bemyeyes.com/about> (Acesso em: 20 de junho de 2023).

⁷ Datacolor ColorReader pro – identify paint color instantly – professional color matching tool - designed for painters, designers and facility managers (sem data) Amazon. Disponível em: <https://www.amazon.com/Datacolor-ColorReader-Pro-Professional-Instantly/dp/B07BB2J224?th=1> (Acesso em: 20 de junho de 2023).

	uma experiência simples e prática. O aplicativo no celular complementa a funcionalidade do produto, permitindo a visualização e o gerenciamento das cores capturadas.	aplicativos, sinalizações e muito mais. ⁸ O aplicativo móvel inclui uma funcionalidade de câmera que permite identificar a cor de um pixel em uma imagem capturada, fornecendo assim uma sugestão do símbolo a ser adicionado ao projeto. ⁹	outros. Através do aplicativo, os usuários podem se conectar com essa comunidade e receber ajuda quando precisam. Possui uma comunidade solidária que fortalece a experiência do Be My Eyes, criando um ambiente de apoio e colaboração para pessoas com deficiência visual.	explicações detalhadas e consideração dos diferentes tipos de daltonismo. Essas características tornam o guia uma ferramenta útil e inclusiva na criação de materiais visuais acessíveis, promovendo a igualdade de acesso à informação.
Compatibilidade e com Dispositivos	iOS e Android	iOS e Android.	iOS e Android.	-
Recursos e Funcionalidades	O dispositivo físico tem a função exclusiva de captar a cor do local apontado. Ele envia as informações para o aplicativo, que por sua vez recebe esses dados e exibe a cor capturada, fornecendo códigos principais como RGB, HEX, Pantone, entre outros. O aplicativo também permite salvar as cores capturadas para referência futura. Dessa forma, o usuário pode facilmente identificar, visualizar e armazenar as cores que desejar através do sistema.	Trata-se de um sistema que utiliza símbolos codificados para representar cores específicas.	Chamadas de vídeo em tempo real, ampliação de imagem, notificações inteligentes: (voluntários recebem notificações quando usuários solicitam assistência), feedback e avaliação, comunidade de voluntários.	-
Disponibilidade de Versões Gratuitas	-	O aplicativo móvel é gratuito para uso, no entanto, a versão para licenciamento de uso em projetos específicos requer uma consulta para	O Be My Eyes é um aplicativo gratuito para download e uso. Tanto os usuários que solicitam assistência visual quanto os	A cartilha é aberta para uso público.

⁸ ColorADD, The Color Alphabet (2014) ASHOKA Miguel Neiva ColorADD. Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qbB-htBrhpl> (Acesso em: 20 de junho de 2023).

⁹ ColorADD - The Color Alphabet (sem data) App Store. Disponível em: <https://apps.apple.com/br/app/coloradd-the-color-alphabet/id1548986350> (Acesso em: 20 de junho de 2023).

		obter informações sobre o valor real.	voluntários que oferecem ajuda não precisam pagar para utilizar o aplicativo. No entanto, é importante observar que o Be My Eyes é um serviço baseado em voluntariado, então o aplicativo depende da disponibilidade e vontade dos voluntários em oferecer sua assistência.	
Suporte Técnico	Não há suporte técnico disponível para o produto, mas os clientes podem entrar em contato com o atendimento ao cliente por meio do site oficial da empresa para obter assistência e esclarecer dúvidas. O site não oferece informações e recursos úteis para ajudar os usuários a aproveitarem ao máximo o produto e solucionarem eventuais problemas e sim mais como fonte de venda.	Suporte Técnico ColorADD que inclui a identificação de necessidades, apoio na elaboração de conteúdos de implementação e divulgação, partilha de boas práticas, definição de conceitos de integração e ativação de parcerias.	O suporte técnico do Be My Eyes pode ser acessado diretamente através do aplicativo ou do site oficial do Be My Eyes. Eles geralmente fornecem canais de comunicação, como e-mail ou formulário de contato, para que os usuários possam enviar suas dúvidas, problemas técnicos ou solicitar assistência relacionada ao aplicativo.	Por ser uma cartilha autoexplicativa, não é necessário um suporte técnico específico para atendimento.
Comentários e Avaliações dos Usuários	Nota 3.9 de 5 ¹⁰	-	-	-
Integração com outras ferramentas ou plataformas	-	-	-	-
Disponibilidade de Documentação e Tutoriais	O produto físico é acompanhado por um manual de uso detalhado, que fornece instruções claras sobre como operar e aproveitar todas as funcionalidades oferecidas. Esse manual auxilia os usuários na	Apenas por suporte técnico e com licença de uso do sistema.	Disponibiliza documentação abrangente, como guias de uso, perguntas frequentes e manuais, que podem ser acessados no site oficial. Também podem ser encontrados	Disponibilização pública da própria cartilha.

¹⁰ Avaliações de clientes (sem data) Amazon.com. Disponível em: https://www.amazon.com/product-reviews/B07BB2J224/ref=acr_dp_hist_5?ie=UTF8&filterByStar=five_star&reviewerType=all_reviews#reviews-filter-bar (Acesso em: 20 de junho de 2023).

	<p>configuração inicial, no uso adequado do dispositivo físico e em eventuais soluções de problemas. Além disso, o aplicativo conta com um tutorial de usabilidade integrado. Esse tutorial orienta os usuários sobre as principais funcionalidades do aplicativo, passo a passo, para que possam aproveitar todas as suas capacidades. Esse recurso auxilia os usuários na familiarização com o aplicativo e na utilização eficiente das suas ferramentas.</p>		<p>tutoriais em vídeo e artigos passo a passo para auxiliar os usuários na utilização do aplicativo.</p>	
Atualizações e Melhorias Constantes	<p>Atualização apenas do aplicativo.</p>	<p>Atualização apenas do aplicativo.</p>	<p>Atualização apenas do aplicativo.</p>	<p>Não possui atualização.</p>
Acessibilidade em Outras Línguas	<p>Tanto o produto físico quanto o aplicativo estão disponíveis apenas em inglês. A documentação, o manual de uso e o conteúdo do aplicativo são todos fornecidos nesse idioma. É importante ressaltar que o suporte e o atendimento ao cliente também serão conduzidos em inglês.</p>	<p>Versão disponível em português, inglês, francês e Espanhol.</p>	<p>Suporte multilíngue: O Be My Eyes suporta vários idiomas, permitindo que usuários e voluntários se comuniquem na língua de sua preferência.</p>	<p>Disponível apenas em português.</p>
Facilidade de Instalação	<p>No mobile é apenas instalar pela loja do celular.</p>	<p>O sistema pode ser instalado em qualquer projeto licenciado. No caso de dispositivos móveis, basta fazer o download e a instalação através da loja de aplicativos do celular.</p>	<p>No mobile é apenas instalar pela loja do celular.</p>	<p>-</p>
Opções de Customização	<p>Não há opção de customização, uma vez que o produto e o aplicativo são fornecidos pela empresa em uma forma já consolidada.</p>	<p>Não é possível fazer customizações no sistema, uma vez que o sistema, site e o aplicativo já são consolidados pela empresa.</p>	<p>Não é possível fazer customizações no sistema, uma vez que o sistema, site e o aplicativo já são consolidados pela empresa.</p>	<p>-</p>

Acessibilidade em Dispositivos Móveis	A interface do aplicativo apresenta alguns desafios em termos de intuitividade, especialmente no que diz respeito ao tamanho das fontes e à usabilidade geral.	A interface do aplicativo foi cuidadosamente projetada com uma abordagem intuitiva, dando especial atenção ao tamanho das fontes e à usabilidade.	A experiência de interface do Be My Eyes é intuitiva e de fácil utilização. Possui uma interface limpa e simplificada, os usuários podem navegar facilmente pelas opções de solicitar ajuda ou ser voluntário. As cores de alto contraste são utilizadas para melhorar a legibilidade e a experiência visual.	-
Avaliação de Cores	O aplicativo possui um fundo branco, o que proporciona um ambiente neutro para destacar a diversidade de cores presentes. Essa escolha de design permite que as cores sejam exibidas de forma precisa e vívida, garantindo uma experiência visual agradável para os usuários.	A marca valoriza o uso de cores primárias como forma de representar a diversidade e a pluralidade de resultados alcançados ao combiná-las.	O aplicativo predominantemente utiliza apenas duas cores: branco, preto e azul. Assim, facilita a proporção de alto contraste entre as duas cores de base.	A cartilha aborda o assunto do daltonismo de forma visualmente simplificada, utilizando fundos claros em alto contraste para transmitir as informações de maneira eficaz.
Opções de Ajuste de Cores	O aplicativo não possui uma versão de modo escuro (dark mode) disponível, e não oferece opções de customização de cores para os usuários. A interface é padronizada, mantendo uma aparência consistente em todo o aplicativo.	Não existe versão dark mode ou customização de cores no aplicativo ou sistema.	O aplicativo possui uma versão de modo escuro (dark mode) disponível.	-
Adequação para o uso de profissionais criativos	Pode ser utilizado como uma ferramenta de identificação de cores, permitindo aos usuários capturarem e obter informações precisas sobre as cores em diversos contextos. Com a funcionalidade de captura de cores do dispositivo físico e a exibição dos códigos principais (como RGB, HEX, Pantone) no aplicativo, os usuários podem identificar e explorar uma ampla gama de cores para	Embora esse público possa utilizar o sistema para projetos de terceiros, não há uma adaptação específica direcionada exclusivamente para eles.	Embora não tenha recursos específicos para pessoas daltônicas da área criativa, o aplicativo pode ser útil como uma fonte adicional de assistência visual. Esse público pode contar com os voluntários da comunidade do Be My Eyes para obter descrições e informações visuais que podem auxiliá-las em tarefas relacionadas às	Embora não possua recursos específicos para esses profissionais daltônicos, a cartilha é um recurso essencial para designers que desejam melhorar a experiência do usuário daltônico. Ela fornece orientações e diretrizes práticas para criar designs acessíveis, levando em consideração as necessidades

	suas necessidades específicas, seja em projetos de design, arte, moda ou qualquer outra área que exija precisão na seleção de cores.		cores em suas atividades criativas. Porém, pode haver limitações em que a precisão das cores pode ter limitações (como variação de luz de monitor e variação de câmera), e é recomendado usar métodos adicionais de verificação ou consultar especialistas em cores para garantir a precisão em projetos criativos específicos.	dos usuários daltônicos.
--	--	--	---	--------------------------

9. SELEÇÃO DE PÚBLICO

A definição do público-alvo deste projeto como pessoas com dicromacia é fruto de uma metodologia que combina análise técnica e minha experiência como um profissional com deuteranopia, uma das variantes desta condição visual. A deuteranopia cria desafios específicos na percepção de cores, influenciando significativamente a realização de atividades diárias e profissionais. Por meio da experiência pessoal, pude vivenciar experiências para o desenvolvimento do projeto, refletindo os desafios reais enfrentados por quem vive com dicromacia.

Durante minha trajetória como designer daltônico, encontrei uma série de situações que demandaram soluções e a aplicação de recursos tecnológicos adaptativos. Estas soluções, resultado de um processo de descoberta e adaptação, não somente possibilitaram a continuidade de trabalho em face das limitações visuais, mas também enfatizaram a necessidade de um design inclusivo. Embora as estratégias adotadas tenham sido eficazes, elas representam os primeiros passos em direção a um esforço mais amplo para criar inovações que atendam de maneira mais específica às necessidades de indivíduos com dicromacia. A personalização destas soluções é essencial, pois cada forma de daltonismo requer uma abordagem única, considerando os desafios e requisitos individuais

Os profissionais daltônicos com dicromacia, inseridos nesse contexto criativo, enfrentam obstáculos únicos em suas atividades profissionais. Esses

indivíduos podem encontrar dificuldades substanciais em discernir cores em suas criações, o que torna a seleção de paletas cromáticas harmoniosas uma tarefa complexa. Além disso, comunicar eficazmente suas visões cromáticas a colegas e clientes torna-se um desafio, uma vez que a percepção alterada das cores pode gerar mal-entendidos e imprecisões. Essas dificuldades são amplificadas pela falta de ferramentas e recursos específicos que atendam às suas necessidades peculiares, tornando suas tarefas criativas ainda mais árduas.

O cerne deste projeto concentra-se em aprimorar a acessibilidade visual para esse público dicromático, oferecendo-lhes soluções que permitam uma produção criativa mais fluida e independente. Reconhecendo as complexidades inerentes ao desafio de atender às necessidades dos profissionais daltônicos com dicromacia, este projeto visa desenvolver recursos que os habilitem a superar esses obstáculos e a desencadear todo o seu potencial criativo.

Dentro dessa abordagem, busca-se não apenas atender às necessidades dos criativos com dicromacia, mas também elevar suas experiências no mundo criativo a um novo patamar. Isso não só beneficia esses profissionais em suas atividades cotidianas, mas também contribui para uma maior inclusão e diversidade em campos cruciais das artes e do design.

10. INDICATIVO DE PROJETO

Compreendendo a análise comparativa realizada, emerge um panorama que facilita a correlação e a compreensão das informações distintas. É importante enfatizar que os aspectos menos vantajosos identificados não representam meros obstáculos, mas sim pontos de inflexão essenciais para a concepção e o aprimoramento de novos produtos. Neste contexto, foram investigados diversos caminhos alternativos, e testes foram realizados para incorporar soluções: desde a integração da Inteligência Artificial, que se entrelaça ao processo de forma orgânica, até a adoção do Design de Cultura Regenerativa, que estabelece uma abordagem sustentável e consciente. No espectro da inovação, foram testadas criações de produtos relacionados ao tema, com abordagens que denomino: Disco de Cores Assistível, Paleta Montessori e Combinação de Cores por Acetato. Todos são explicados nas seções seguintes. Após a tentativa de criação desses produtos,

chegou-se à gaveta cromática ColorDalt, que representa a síntese dessas investigações, concretizando-se como a proposta mais destacada para avançar na acessibilidade da composição cromática.

10.1. UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A aplicação da Inteligência Artificial (IA) em parte dos processos para soluções voltadas a curar as dores de pessoas daltônicas provenientes de áreas criativas pode ser uma abordagem promissora. A IA, com sua capacidade de análise e processamento avançados, pode desempenhar um papel fundamental na identificação e adaptação de soluções visuais personalizadas, levando em consideração as especificidades da percepção de cores dos indivíduos daltônicos. Ao utilizar algoritmos e modelos de aprendizado de máquina, é possível desenvolver ferramentas e tecnologias que auxiliem esses profissionais criativos a superarem as limitações impostas pelo daltonismo, permitindo uma experiência visual mais rica e inclusiva. Dessa forma, o uso da IA representa uma oportunidade promissora para impulsionar a inclusão e a criatividade nas áreas criativas, beneficiando tanto os profissionais daltônicos quanto a sociedade como um todo.

No entanto, o projeto considerou o uso de inteligência artificial para o reconhecimento de cores em dispositivos como computadores e celulares, onde uma câmera poderia identificar e nomear uma cor específica apontada. No entanto, esta abordagem foi descartada por várias razões. Primeiro, ela segregaria parte do público-alvo do projeto, excluindo artistas e outros produtores que trabalham com materiais offline, como tintas e pigmentos. Além disso, a utilização de um sistema amplo e já existente levanta problemas, atualmente, em relação à sua adequação às necessidades específicas dos profissionais daltônicos da área criativa: problemas relacionados a variações de dispositivos e desafios de controle de qualidade devido à diversidade de dispositivos e câmeras disponíveis foram identificados como obstáculos significativos para essa abordagem. Portanto, a decisão de focar em um produto físico personalizado foi tomada com base na necessidade de oferecer uma solução adaptada e eficaz que atendesse integralmente às demandas do público-alvo, promovendo inclusão e acessibilidade cromática de maneira mais abrangente.

10.2. DESIGN DE CULTURA REGENERATIVA

O Design de Cultura Regenerativa¹¹ emerge como uma abordagem transformadora para solucionar as dores de pessoas daltônicas provenientes de áreas criativas, apresentando uma visão ampliada que evolui ao longo do projeto. Ao adotar essa perspectiva, busca-se uma mudança profunda na forma como a sociedade interage com o ambiente e com a diversidade humana. No entanto, é importante ressaltar que o Design de Cultura Regenerativa, apesar de ser uma ideia promissora, ainda não foi continuado integralmente no âmbito deste projeto devido a considerações práticas. Percebeu-se que as metas e desejos estabelecidos, como produzir algo prático que ajude na criação de paletas, eram diferentes do propósito de projetos que atendem ao Design de Cultura Regenerativa.

Nesse contexto, a solução para as dores enfrentadas pelos daltônicos se daria pela criação de ambientes inclusivos e estimulantes, que consideram as necessidades visuais específicas desses indivíduos. O Design de Cultura Regenerativa encoraja a incorporação de cores alternativas, texturas e formas que proporcionem uma experiência sensorial enriquecedora para os daltônicos, ao mesmo tempo em que se mantêm acessíveis e compreensíveis para pessoas que não possuem compreensão dessa condição. Essa abordagem holística não apenas busca curar as dores individuais, mas também contribui para a cura coletiva e a construção de uma cultura mais harmoniosa, inclusiva e regenerativa, onde a diversidade é valorizada e celebrada como um componente essencial da criatividade e da expressão humana.

No entanto, é importante reconhecer que o desenvolvimento completo da visão de Design de Cultura Regenerativa no contexto deste projeto pode demandar recursos e esforços adicionais, pois envolveria uma mudança sistêmica mais ampla em ambientes criativos. Portanto, a continuação e aprofundamento dessa abordagem

¹¹ Design de cultura regenerativa é sobre criar maneiras de viver e trabalhar que não apenas evitem danos, mas também melhorem ativamente nosso meio ambiente em sociedade. O objetivo é criar sistemas que se recuperem e se sustentem por conta própria, promovendo um equilíbrio entre o que usamos e o que a natureza pode fornecer.

Pineda, M. E. (2021) What is regenerative design: Principles, applications, pros, and cons, Profolus. Disponível em: <https://www.profolus.com/topics/what-is-regenerative-design-principles-applications-pros-cons/> (Acesso em: 8 de dezembro de 2023).

podem ser considerados em etapas posteriores, à medida que se avaliam os impactos iniciais das soluções propostas para as dores dos daltônicos. Isso permitiria uma expansão gradual da visão regenerativa, levando em consideração as complexidades do contexto e as necessidades do público-alvo, ao mesmo tempo em que mantém um compromisso com a criação de ambientes inclusivos e estimulantes para todos os indivíduos, independentemente de sua percepção cromática.

10.3. DISCO DE CORES ASSISTÍVEL

No curso do desenvolvimento deste projeto, um dos testes iniciais contemplou a criação de um "Disco de Cores Assistível". Essa abordagem envolveria a incorporação do sistema Color Add em cada cor de um disco de cores convencional, com o objetivo de torná-lo mais acessível para profissionais daltônicos. A intenção era facilitar a identificação de cores, permitindo que os usuários reconhecessem e diferenciassem as cores presentes no disco.



Figure 23 – CASA DA ARTE. Disco de Cores Círculo Cromático Sinoart Grande 23cm – SFA238-D23. Disponível em: https://www.casadaarte.com.br/disco_de_cores_circulo_cromatico_sinoart_grande_23cm_%E2%80%93_sfa238-d23/p. Acesso em: 13 de novembro de 2023.

No entanto, após uma análise mais profunda, o projeto tomou uma direção diferente. Foi constatado que, embora a identificação de cores seja uma parte fundamental da acessibilidade cromática, ela não abordava completamente as necessidades dos profissionais criativos com dicromacia. O desafio principal era proporcionar a esses profissionais a capacidade de criar composições cromáticas de forma independente, sem depender apenas da identificação de cores.

Portanto, o teste do "Disco de Cores Assistível" contribuiu para uma compreensão mais abrangente das necessidades do público-alvo, direcionando o projeto para uma solução que visa não apenas a identificação de cores, mas também capacitar os profissionais daltônicos a expressarem sua criatividade e habilidades cromáticas em seus campos de atuação, dando-lhes as ferramentas necessárias para criar composições de cores de forma autônoma.

10.4. PALETA MONTESSORI

Durante o desenvolvimento deste projeto, foi realizado um teste envolvendo a ideia de criar uma "Paleta Cromática Montessori." Essa abordagem buscava combinar o estilo Montessori, que envolve elementos lúdicos e cubos, com a criação de paletas cromáticas. No entanto, esse projeto foi descartado devido às limitações críticas. Uma delas era a limitação na quantidade de cores que poderiam ser criadas ao combinar os cubos, o que restringiria a capacidade dos profissionais daltônicos de criar paletas cromáticas diversificadas. Além disso, o projeto enfrentou um desafio de ergonomia, pois o potencial tamanho considerável do produto dificultaria seu transporte e uso em ambientes de trabalho, afastando-se do objetivo de fornecer uma ferramenta prática e portátil, semelhante a uma paleta Pantone. Além disso, a iniciativa estava começando a se assemelhar mais a um produto educacional destinado ao aprendizado sobre a combinação de cores primárias, secundárias e terciárias, em vez de ser uma ferramenta focada na criação de paletas cromáticas profissionais.

Portanto, o teste da "Paleta Cromática Montessori" destacou a importância de considerar a funcionalidade prática, a mobilidade e a capacidade de criar paletas cromáticas diversificadas ao desenvolver uma solução acessível para profissionais daltônicos da área criativa. Esse processo de teste e avaliação direcionou o projeto para uma abordagem mais eficaz e orientada para as necessidades reais do público-alvo.

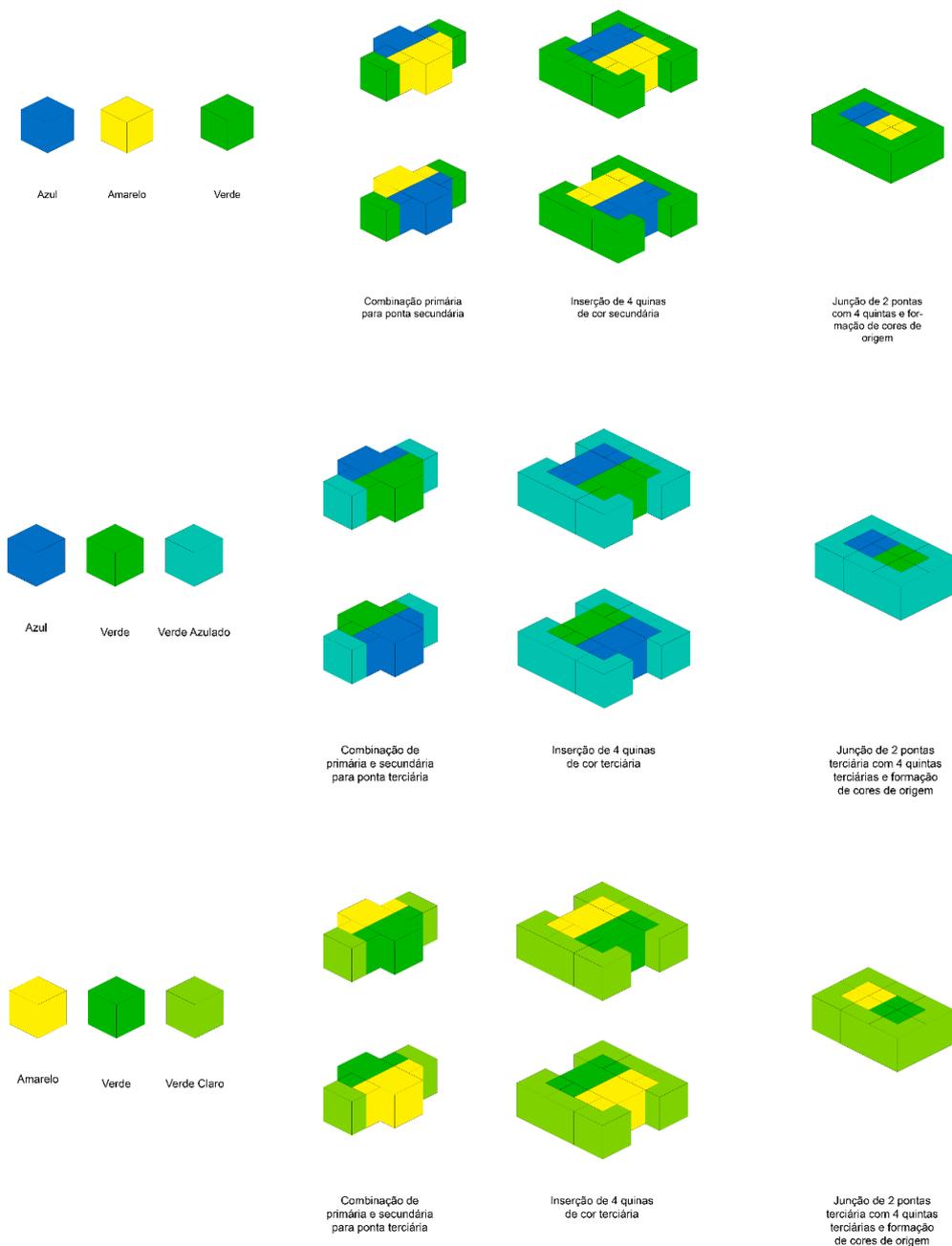


Figure 24 – Testes de execução de formações de cores a partir do método Montessori.
 Fonte: criação do autor.

10.5. COMBINAÇÕES POR ACETATO OU FOTOLITO

Outra abordagem testada durante o desenvolvimento do projeto envolveu a utilização de folhas de acetato ou fotolito sobrepostas para criar combinações de cores. A ideia era permitir que profissionais daltônicos misturassem folhas transparentes de cores diferentes, como CIANO 20% sobreposto a MAGENTA 40%, para alcançar uma paleta de cores desejada. No entanto, esse projeto enfrentou desafios significativos que levaram ao seu descarte.

Uma das principais limitações estava relacionada à precisão de impressão e à qualidade das folhas de acetato ou fotolito. A necessidade de uma avaliação qualitativa precisa de cada matéria-prima se tornou um obstáculo, especialmente em uma possível execução em larga escala. Nos testes realizados, ao sobrepor a folha CIANO sobre a MAGENTA, o resultado era satisfatório, mas quando a ordem era invertida, colocando a MAGENTA sobre o CIANO, a cor resultante era diferente, o que tornaria o processo pouco confiável e incompatível com a continuidade do projeto.

Portanto, o teste das "Combinações por Acetato ou Fotolito" demonstrou as limitações da abordagem e a importância de encontrar uma solução mais confiável e precisa para atender às necessidades dos profissionais daltônicos da área criativa. Esse processo de avaliação contribuiu para a seleção de uma abordagem mais eficaz para o projeto final.

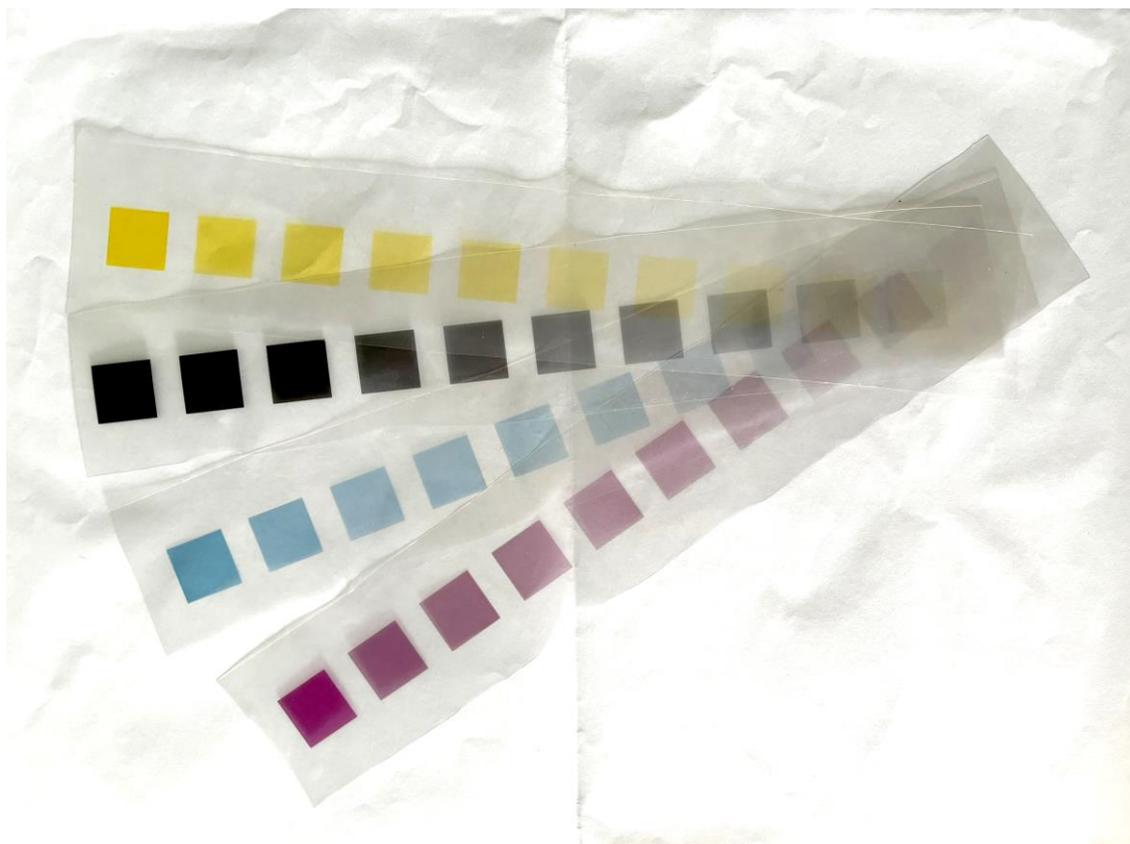


Figure 25 – Testes em fotolito. Fonte: criação do autor.

11. PROJETO FINAL

A tangibilidade de um produto traduz-se em uma experiência prática e concreta que fortalece a capacidade dos profissionais daltônicos de explorar, selecionar e aplicar cores em suas criações, proporcionando-lhes um meio autêntico para enfrentar os desafios à dicromacia. Além disso, a natureza física do produto simplifica de forma substancial a comunicação das paletas cromáticas criadas por profissionais daltônicos com seus clientes e colegas de trabalho. Essa comunicação torna-se mais intuitiva e eficaz, uma vez que as cores podem ser apresentadas e discutidas diretamente, sem a necessidade de intermediários digitais ou interpretações subjetivas.

Ao optar por desenvolver um produto físico como parte dessa iniciativa, o projeto reconhece a necessidade de oferecer uma solução tangível e prática para os profissionais daltônicos da área criativa. Embora as soluções digitais apresentem méritos indiscutíveis, um produto físico oferece uma dimensão palpável e tátil à interação com as cores. Isso é particularmente relevante para criativos, como artistas plásticos, pintores e designers de interiores, cujas obras frequentemente demandam a experimentação física das cores em contextos reais.

Dessa forma, a ColorDalt assume a função de uma ferramenta versátil e prática que não só auxilia na superação das limitações impostas pela dicromacia, em suas diversas nuances, mas também amplia as fronteiras da criatividade acessível em várias áreas da criatividade. Portanto, a concepção de um produto físico no âmbito deste projeto representa uma abordagem inclusiva e holística, capaz de atender às necessidades intrincadas dos profissionais daltônicos da área criativa, independentemente de sua disciplina específica, ao proporcionar uma ferramenta concreta que simplifica o processo de seleção, aplicação e comunicação de cores. Essa abordagem visa promover uma maior acessibilidade cromática em suas práticas profissionais e contribuir para a diversidade e inclusão nas áreas criativas, impulsionando, assim, a criatividade sem limites e oportunidades inovadoras.

11.1. POSSIBILIDADES EDUCACIONAIS

A ColorDalt representa uma solução versátil e multifuncional que vai além do uso exclusivamente profissional no campo criativo. Além de ser uma ferramenta indispensável para profissionais que buscam criar composições de paletas de cores de forma acessível e inclusiva, ela desempenha um papel relevante no ambiente educativo e no aprimoramento das habilidades profissionais.

Em um contexto educativo, ela se torna um recurso valioso para professores e educadores. Ao incorporar essa ferramenta em sala de aula, os professores têm a oportunidade de compreender melhor as necessidades e desafios enfrentados por alunos daltônicos. Observando como os alunos interagem com o produto, os educadores podem avaliar o desempenho dos estudantes e identificar áreas onde eles podem precisar de apoio adicional. Isso promove um ambiente de aprendizado mais inclusivo e ajuda a adaptar o ensino para atender às necessidades individuais, garantindo que nenhum aluno seja abandonado devido à sua percepção cromática.

Além disso, o produto desempenha um papel educativo fundamental ao permitir que alunos e profissionais explorem a formação de cores de maneira prática e intuitiva. A ColorDalt é uma ferramenta, que também, pode ser usada para compreender como as cores básicas se formam a partir de combinações de cores de impressão no modelo CMYK (Ciano, Magenta, Amarelo e Preto), que desempenha um papel essencial em campos criativos como design gráfico e impressão.

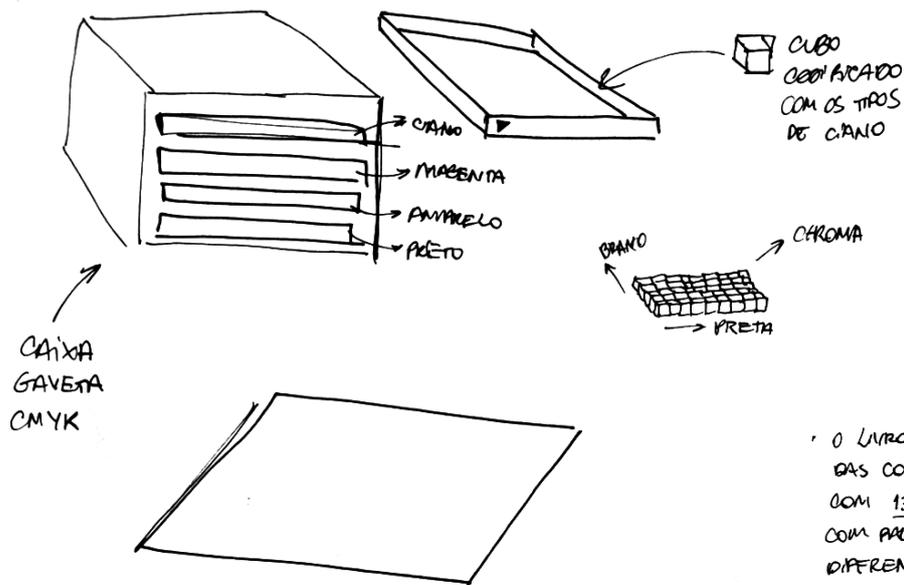
Sendo assim, a ColorDalt não apenas atende às necessidades dos profissionais criativos no desenvolvimento de paletas de cores, mas também se torna um aliado essencial no campo educativo, capacitando professores a entenderem e apoiarem melhor seus alunos daltônicos, ao mesmo tempo em que promove a compreensão e a exploração das cores para uma aprendizagem mais eficaz e abrangente.

11.2. PARTIDO ADOTADO

Diante de várias experimentações e testes de usabilidade em projetos que foram descartados, absorvi lições valiosas de cada um para chegar ao desenvolvimento final da ColorDalt. Um elemento crucial em meu processo criativo foi o retorno ao círculo cromático, que me inspirou a utilizar o sistema Color Add para a identificação de cores. Essa decisão foi influenciada por uma das experimentações em que, como usuário daltônico, enfrentei desafios ao interpretar as cores. Mantendo o conceito da abordagem Montessori, que utiliza cubos como parte fundamental do aprendizado, e inspirando-me na Gaveta de Tipos, um clássico no design tipográfico, desenvolvi um produto que reflete uma combinação desses conceitos históricos e educacionais. A experiência com gráficas, especialmente a dificuldade em ler tabelas de cores CMYK, foi determinante para a adoção do sistema Color Add. Essa tabela de cores, que a gráfica utilizava como um gabarito da cor resultante impressa, apresentava um desafio particular para mim, devido às minhas limitações em perceber as cores representadas apenas por numerações e quantidades de CMYK. Esta experiência reforçou a necessidade de tornar as cores mais identificáveis e acessíveis, levando à inclusão de símbolos de cada cor nos cubos.

12. COLORDALT: PROCESSO DE CONSTRUÇÃO

Com base nas experimentações de Montessori, que utilizaram um sistema simples de compreensão com a ajuda de cubos, e considerando a mistura de cores em um projeto envolvendo acetato, chegou a uma fase de experimentação que caminhou em direção a algumas soluções finais.



• O LIVRO PSICOLOGIA DAS CORES TRABALHA COM 135 SINAIS COM PALETAS CROMÁTICAS DIFERENTES.

COLORADO / COLORADO SO ATENDE / NÃO É FEITO P/ É UNIVERSAL
 SISTEMA YIGES / PROFISIONAIS

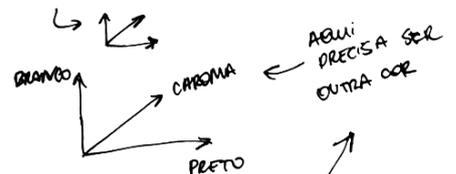
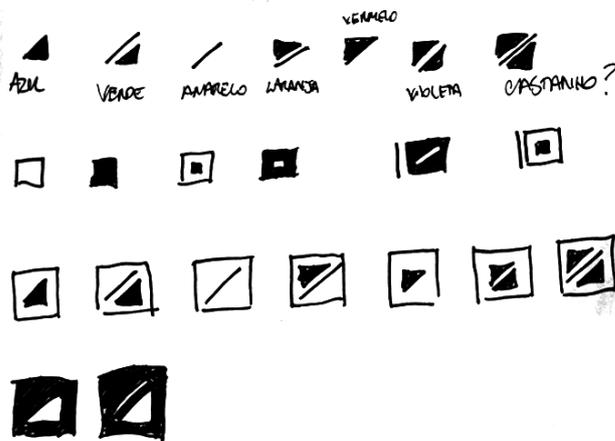
BRANCO PRETO
 AZUL AMARELO VERMELHO

CREAR SISTEMA COLORADO P/ CMYK?

• AZUL ≠ CIANO

• PSICOLOGIA DAS CORES NÃO TEM INDICATIVO A PARTIR DE CMYK.

• QUE TIPO DE GRANDEZA TERIA EM CADA GAVETA?



O CIANO SATURADO É O CIANO 100%.

↓
 COMO A MISTURA DE CUBOS VAI RESULTAR NO AZUL?

↓
 COMO COLOCAR CUBOS DE ACORDO COM A EMOCÃO AZUL + VERMELHO?

MEU PROTO NÃO É UNIVERSAL.

QUAL O NOME? / MARCA

Figure 26 – Testes de encontro de lógica para solução final. Fonte: criação do autor.

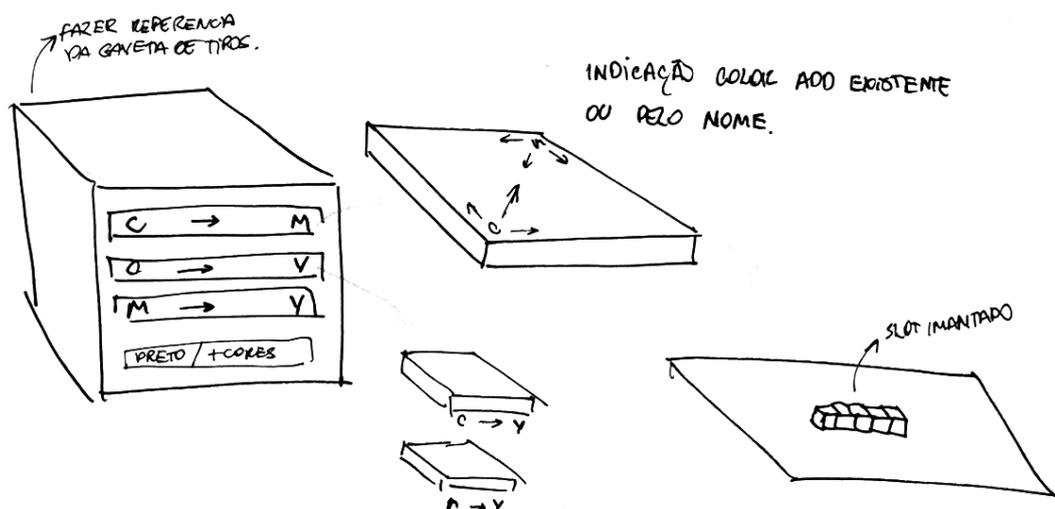


Figure 27 – Testes de encontro de lógica para solução final. Fonte: criação do autor.

Durante as experimentações para estabelecer uma lógica na construção de perfis de cores, como ilustrado na figura 25, o ponto de partida foi o conceito de uma gaveta de tipos, indicada na figura 46, onde cada gaveta representaria um perfil cromático de impressão. Cada uma dessas gavetas conteria uma variedade de cubos representando uma cor de impressão específica, por exemplo uma gaveta de ciano, variando em branco, preto e croma. Contudo, essa ideia inicial foi descartada devido à necessidade de desenvolver um método de mistura de cores de impressão para alcançar um resultado final desejado. Adicionalmente, a utilização do sistema ColorADD se mostrou inviável nesse contexto, já que se fundamenta em cores primárias básicas: vermelho, azul e amarelo.

Entretanto, a lógica de cubos permitiu criar testes de mistura entre as cores de impressão. Em um primeiro momento, foi testado a inserção de cores que variou em incrementos de 10% ao longo da escala de 0 a 100%, permitindo uma análise abrangente das combinações de cores e seus efeitos na gaveta de mistura, onde passa a ser considerado, também, matriz de mistura. Na figura 24, é ilustrada uma tentativa de mistura entre três cores: ciano, magenta e preto; ciano, amarelo e preto; e magenta, amarelo e preto. Este é um exemplo de experimentação no qual houve uma tentativa de identificar padrões de mistura para associar a uma matriz com cores diferentes na mistura de cores de impressão. No entanto, não estava sendo possível encontrar um padrão lógico ou simples para a construção de uma matriz de mistura.

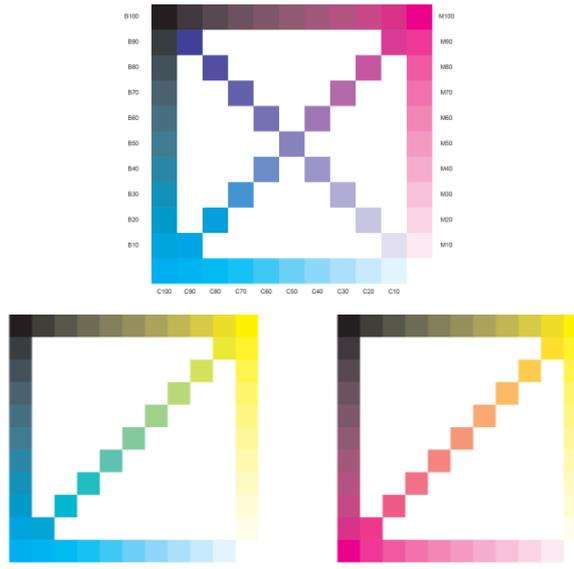


Figure 28 – Testes de criação de matriz de cor com 3 cores. Fonte: criação do autor.

Sendo assim, optou-se por reduzir o número de variáveis de 3 para 2 em cada matriz, a fim de chegar a combinações de variáveis de mistura de cores básicas da escala CMYK, como ciano e magenta (CM), ciano e amarelo (CY), e magenta e amarelo (MY).

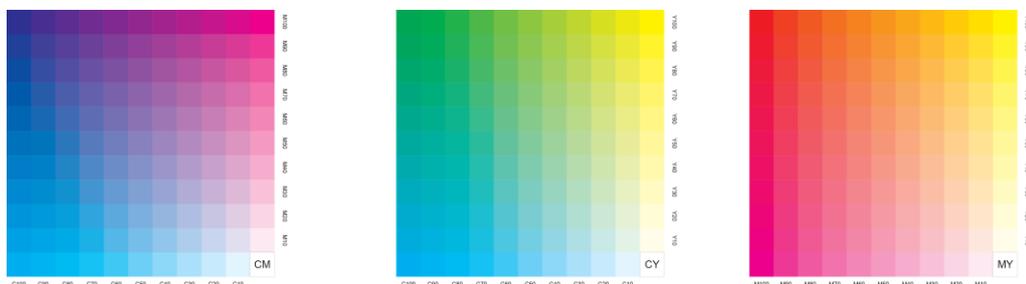


Figure 29 – Testes de criação de matriz de cor com 2 cores. Fonte: criação do autor.

Com o objetivo de abranger um maior número de combinações de cores possíveis, foram realizados experimentos adicionando cores a uma matriz. Por exemplo, testou-se a adição de amarelo da esquerda para a direita em uma matriz CM (ciano e magenta) e, como outra opção, a adição de amarelo de cima para baixo na mesma matriz CM (ciano e magenta). Essas abordagens permitiram explorar diferentes formas de criação de tons e combinações de cores para atender às necessidades específicas do projeto.

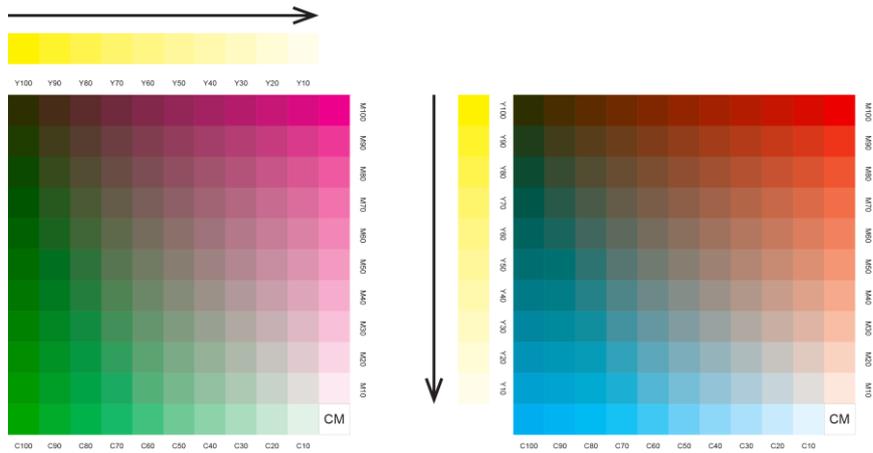


Figure 30 – Exemplo de adição de amarelo por cima de uma matriz de 2 variáveis (ciano e magenta). Fonte: produzida pelo autor.

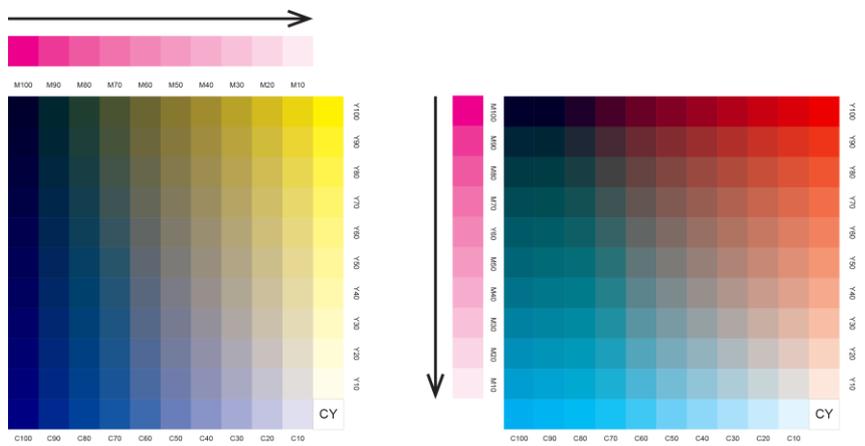


Figure 31 – Exemplo de adição de magenta por cima de uma matriz de 2 variáveis (Ciano e Amarelo). Fonte: produzida pelo autor.

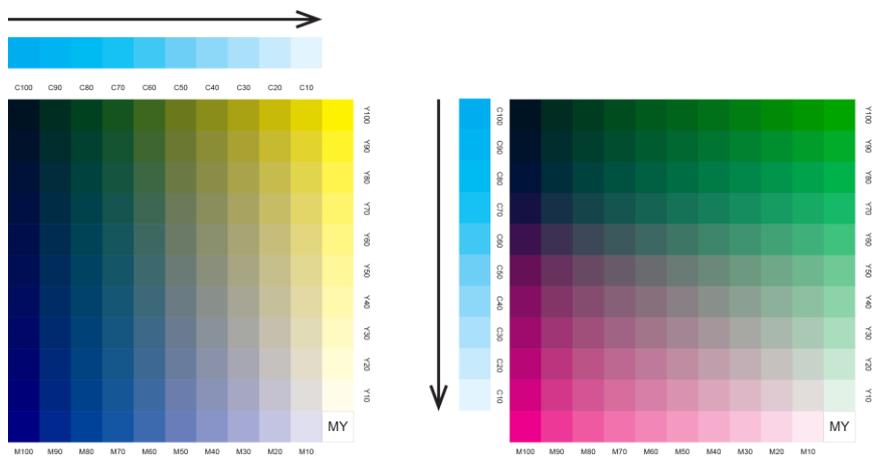


Figure 32 – Exemplo de adição de ciano por cima de uma matriz de 2 variáveis (Magenta e Amarelo). Fonte: produzida pelo autor.

Durante o processo de mistura, observou-se que duas matrizes sobrepostas chegaram praticamente ao mesmo resultado já obtido anteriormente. Por exemplo, a sobreposição da matriz ciano e amarelo por magenta, da esquerda para a direita, resultou nas mesmas cores obtidas pela sobreposição da matriz magenta e amarelo pelo ciano, da esquerda para a direita. Sendo assim, essa descoberta permitiu reduzir a quantidade de matrizes necessárias para o produto, simplificando o processo de produção.

Chegando ao resultado da escolha de matrizes, foi empregado o sistema de identificação de cores ColorAdd em cada quadrado de cor. Para a identificação e definição das cores, utilizou-se uma ferramenta de acessibilidade de computador produzida pela Microsoft, chamada PowerToys. Essa ferramenta permite que, ao apontar para uma cor específica, exiba o nome daquela cor, tornando o processo de seleção de matrizes mais preciso.

Para assegurar a acessibilidade e compreensão total no projeto, os cubos que representam cores sem um símbolo correspondente no sistema ColorADD são claramente marcados com informações adicionais. Em cada um desses cubos, o nome da cor e a quantidade específica dessa cor contida são inscritos.



Figure 33 – Representação do cubo com identificação por escrita e por ícone do sistema ColorAdd. Fonte: produzida pelo autor.

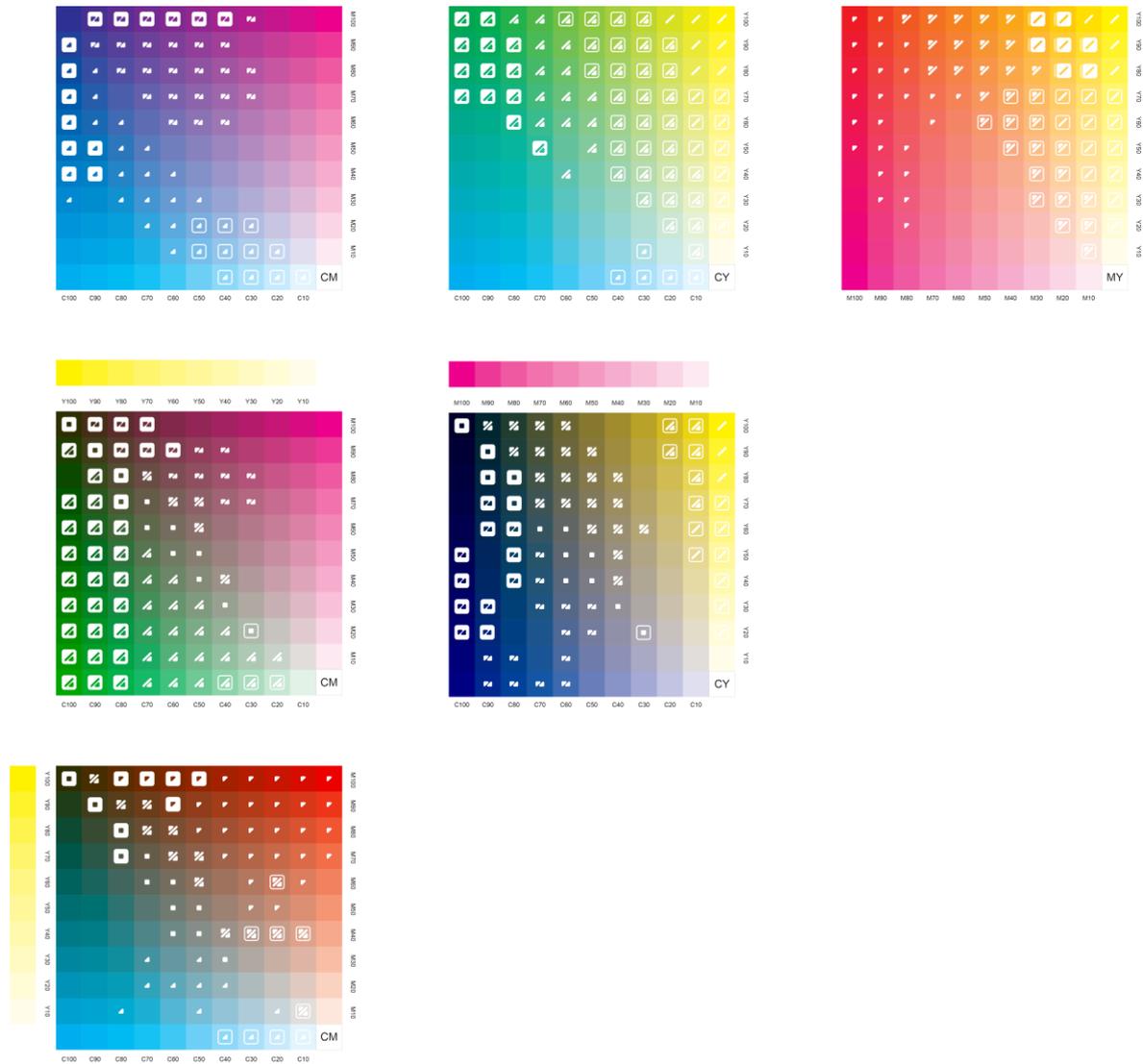


Figure 34 – Adição de símbolos de identificação de cores do sistema ColorAdd. Fonte: produzida pelo autor.

Após essa etapa, realizou-se uma redução nas variações das variáveis em cada matriz. Em vez de variar de 10 em 10%, passou-se a variar de 20 em 20%, abrangendo a escala de 0 a 100. Essa modificação resultou em uma significativa redução no número de quadrados, de 120 para 35. Essa mudança foi implementada devido ao fato de que uma variação mais fina das variáveis poderia levar a situações em que não haveria uma diferença visível entre, por exemplo, Ciano 20% + Magenta 20% e Ciano 30% + Magenta 30%, o que tornaria a seleção de cores menos distinta.

→ QUESTÃO DE IMPRESSÃO EM GRÁFICA.

Q 20, 40, 60, P. 8, 100

10%, 20%, 30%, ..., 100%

C M Y K
 $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10.000 \text{ COMB}$

$5 \cdot 5 \cdot 5 = 100$

Figure 35 – Testes e cálculos de variações de porcentagens entre variáveis dos cubos.
 Fonte: produzida pelo autor.



Figure 36 – Representação da redução de variáveis para definição de cores e matrizes final. Fonte: produzida pelo autor.

No estágio subsequente à redução de variáveis das matrizes de cores, identificou-se a necessidade de desenvolver uma nova matriz que incluísse escalas de cinza e a adição de preto. Esta etapa técnica foi essencial para ampliar o espectro de cores representáveis, permitindo uma graduação mais detalhada de tonalidades e melhorando a compreensão dos usuários sobre a composição das cores dentro do sistema CMYK.

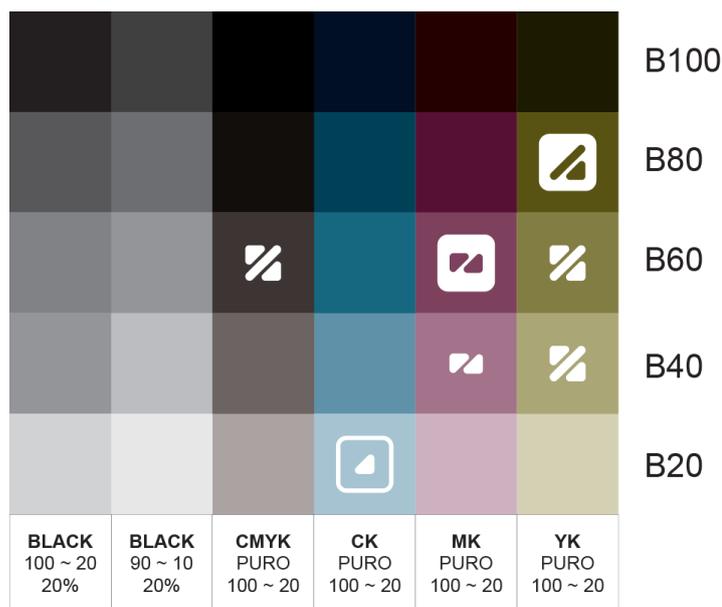


Figure 37 – Representação da nova matriz com interferência de preto sobre as cores puras CMY. Fonte: produzida pelo autor.

12.1. OS CUBOS

Após a conclusão das etapas de experimentação e desenvolvimento das matrizes de cores, o projeto avança agora para a transformação dessas matrizes em objetos físicos. As sete matrizes serão transpostas para um sistema de cubos, proporcionando uma representação tangível e interativa das escalas cromáticas. Cada cubo, medindo 2,2 cm em cada dimensão, compõe um conjunto que, quando combinado, mede 13,6 cm tanto em largura quanto em comprimento, oferecendo uma experiência tátil e visual na exploração das cores CMYK. Este passo é essencial para materializar o conceito em uma ferramenta prática e didática que pode ser manipulada e estudada por profissionais, reforçando, também, o aprendizado e a aplicação prática dos princípios de mistura de cores.

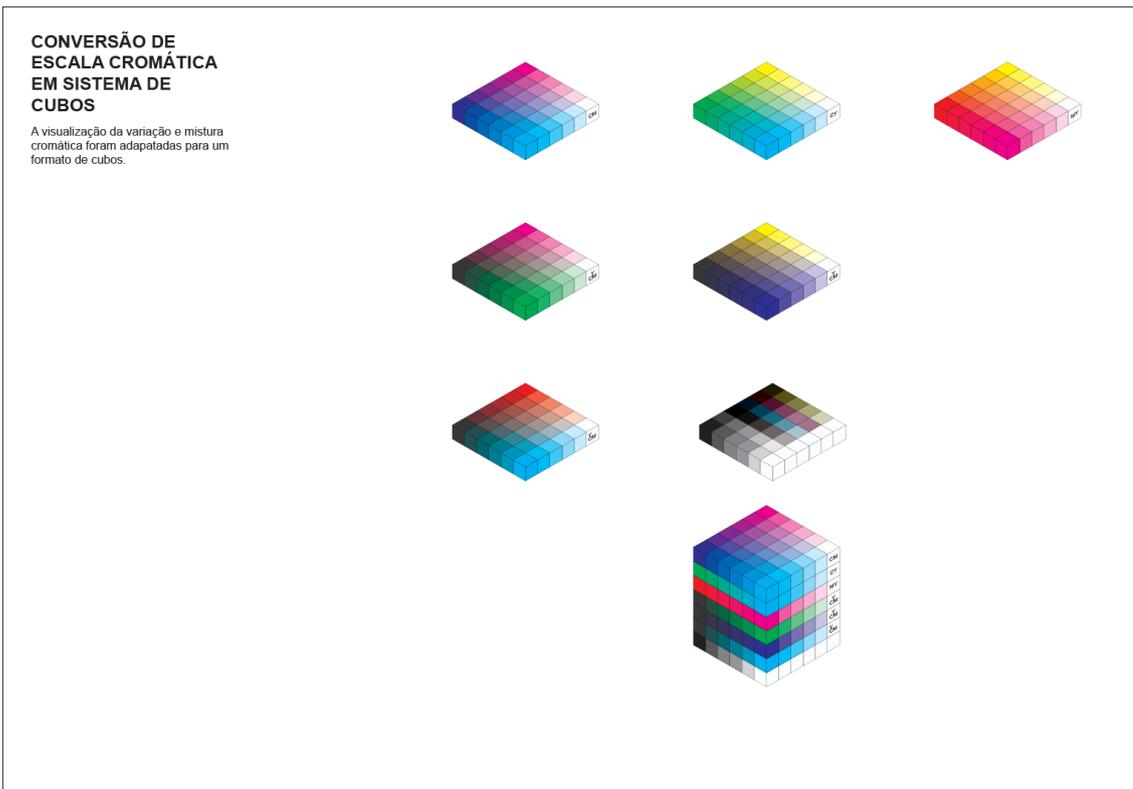


Figure 38 – Representação das matrizes, por enquanto sem o ColorAdd, em formato de cubos. Fonte: produzida pelo autor.

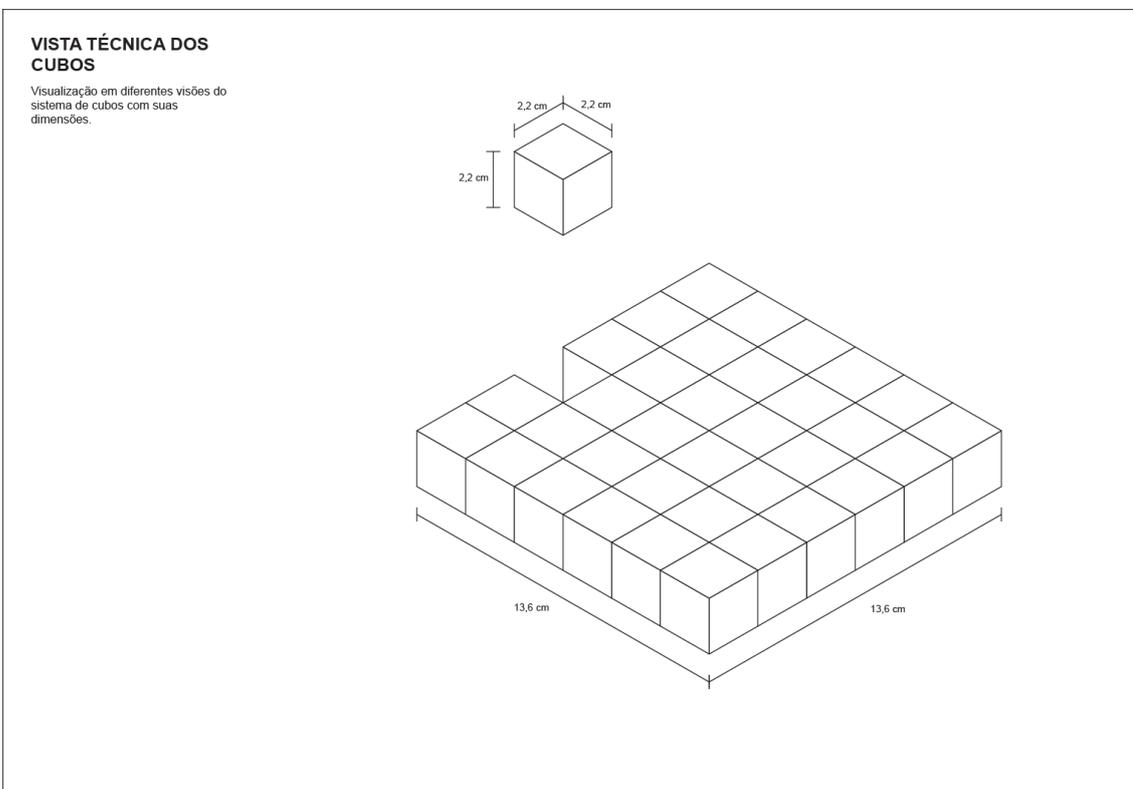


Figure 39 – Representação das medidas dos cubos. Fonte: produzida pelo autor.

Para a criação de um modelo representativo do projeto ColorDalt, foi escolhida a madeira e papel adesivo para simular o funcionamento do produto. Essa combinação de materiais possibilitou a construção de um modelo tangível que permite a interação direta e a manipulação das peças, assegurando que o design e a funcionalidade sejam testados em condições reais de uso. Este modelo físico é importante para uma fase de testes quanto para a demonstração do conceito, fornecendo avaliações para refinamentos antes da produção final do produto.

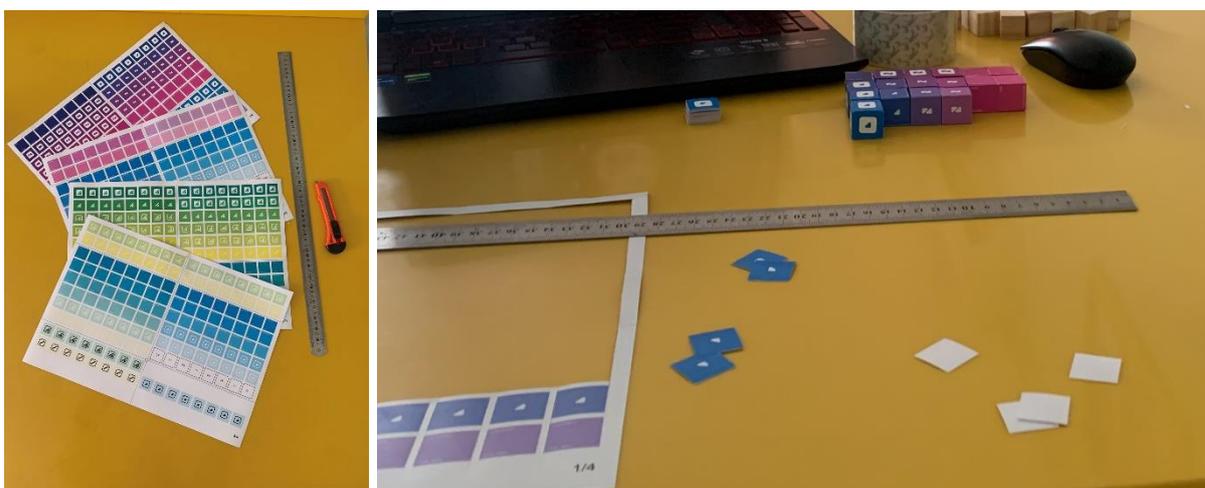


Figure 40 – Processo de impressão, já com o ColorADD, recorte e colagem dos adesivos para colagem nos cubos. Fonte: produzida pelo autor.



Figure 41 – Processo de colagem e visualização dos cubos. Fonte: produzida pelo autor.

12.2. O TAPETE

O tapete que acompanha a ColorDalt é uma ferramenta de apoio fundamental na criação e entendimento de paletas de cores. Durante o desenvolvimento, houve uma série de testes para definir o melhor layout, considerando inicialmente o tamanho padrão A3. No entanto, com base em uma referência visual pessoal do criador — seu próprio mousepad, ilustrado na figura 42 — as dimensões foram ajustadas para um tapete mais amplo e prático com medidas de 80x30 centímetros, otimizando o espaço de trabalho e a interação com o sistema ColorDalt.

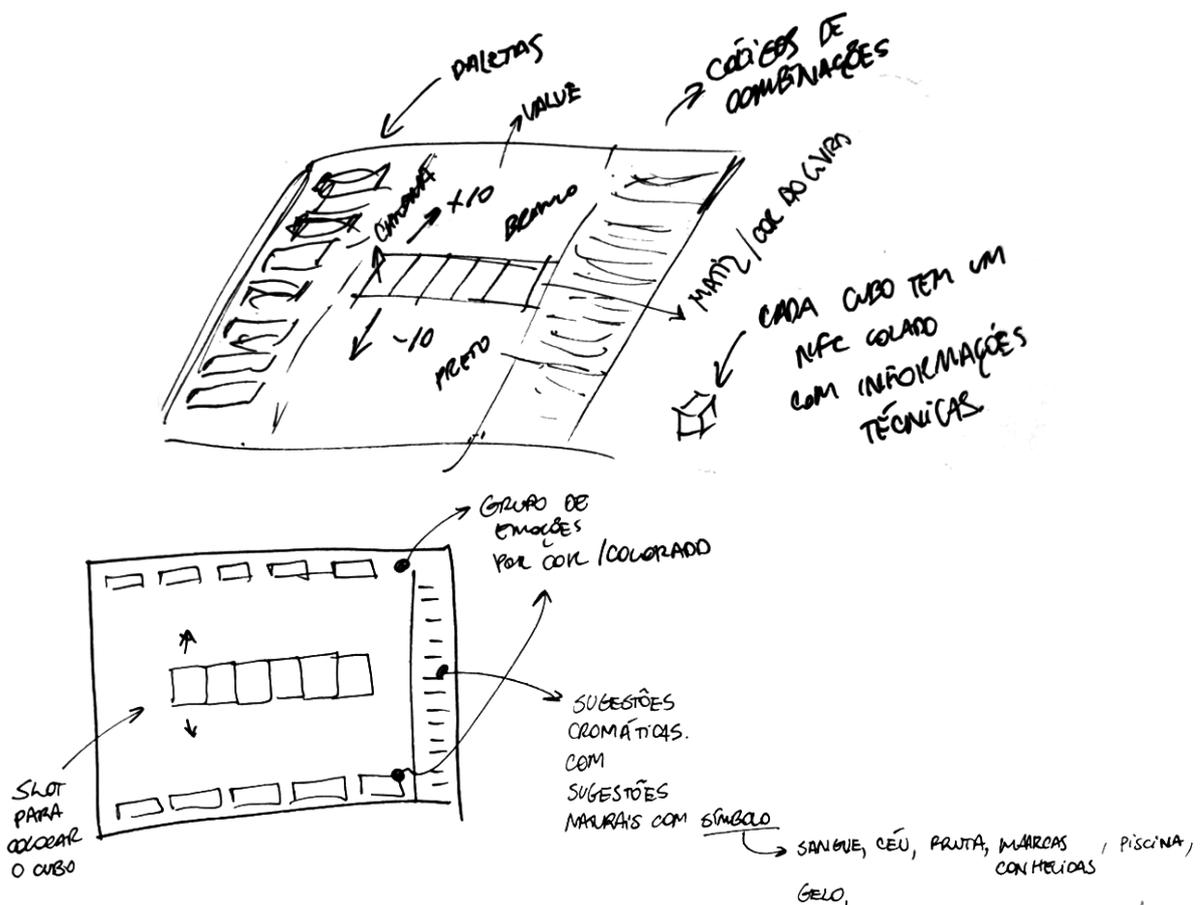


Figure 42 – Processo de testes de encontrar um layout para o tapete. Fonte: produzida pelo autor.



Figure 43 – Referência visual de mousepad. Fonte: produzida pelo autor.

À esquerda do tapete, estão dispostas as principais paletas de cores associadas a emoções do cotidiano, uma seleção baseada na obra "Psicologia das Cores" de Eva Heller, que serve de referência acadêmica para o estudo das correlações entre cores e sentimentos. Esta seção do tapete atua como um guia visual intuitivo, ajudando os usuários a associarem cores específicas com estados emocionais e conceitos abstratos, um aspecto importante no design que visa evocar respostas emocionais específicas.

Na parte inferior do tapete, exemplos práticos são apresentados, incluindo marcas conhecidas e fotografias, junto com a extração de suas paletas de cores. Esta área demonstra a aplicação real das teorias de cores no branding e na composição visual, fornecendo exemplos concretos de como as cores são utilizadas para comunicar identidades visuais e mensagens.

Acima, o sistema ColorAdd como consulta da cor associado ao símbolo. À direita, o tapete apresenta três slots com seis espaços cada, dimensionados para representar a acomodação dos cubos do projeto. Esta área de trabalho é projetada para facilitar a experimentação e construção de novas paletas de cores, permitindo

que os usuários organizem fisicamente os cubos e visualizem como diferentes cores interagem e se complementam. Juntos, esses componentes fazem do tapete uma ferramenta multifuncional que enriquece o processo criativo, desde a educação sobre a teoria das cores até a prática do design de paletas.

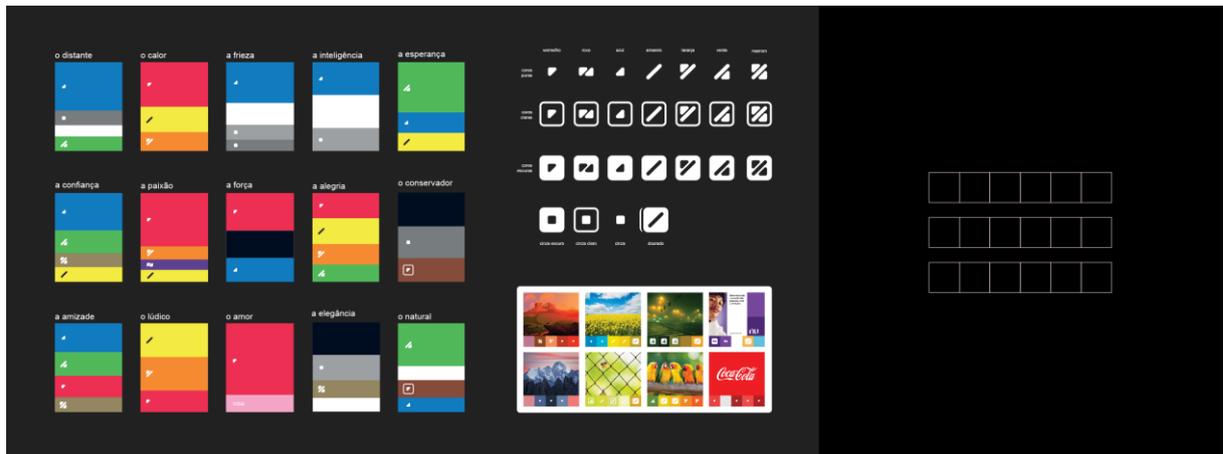


Figure 44 – Representação do layout do tapete. Fonte: produzida pelo autor.

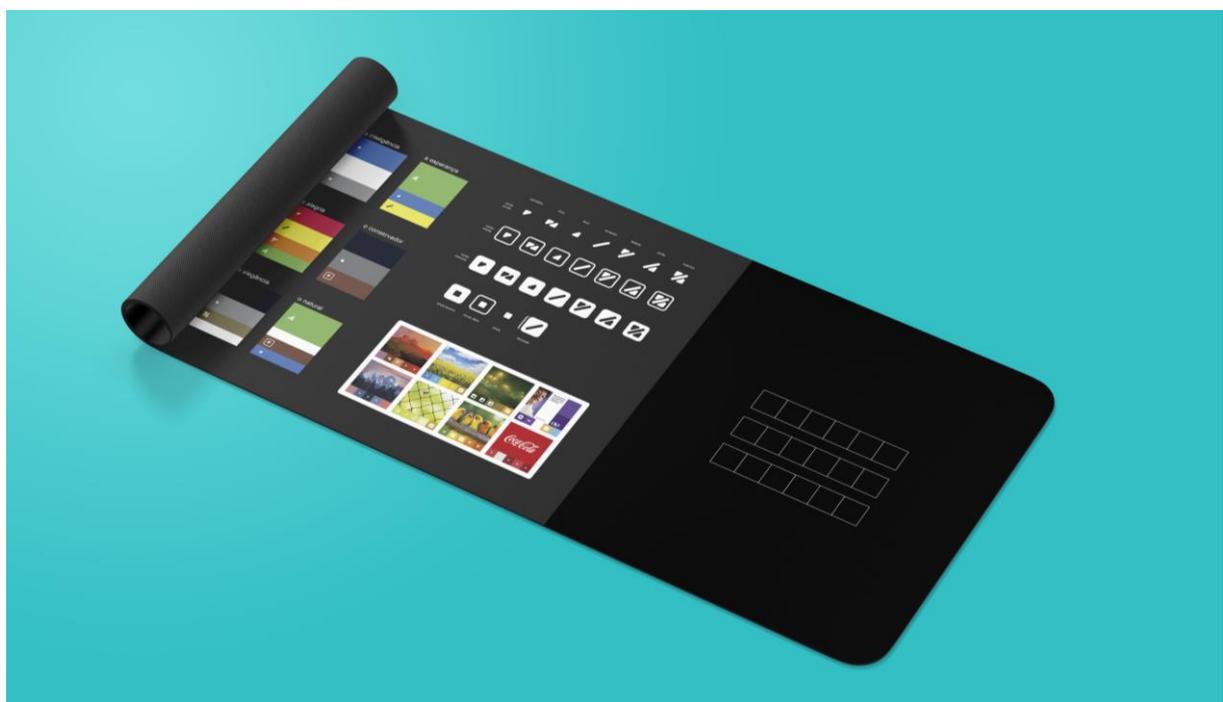


Figure 45 – Representação física do tapete. Fonte: produzida pelo autor.

12.3. FUNCIONAMENTO DO PRODUTO

Um guia de uso é essencial em qualquer produto, especialmente em ferramentas como a ColorDalt. Ele serve como um manual instrutivo, auxiliando os usuários a entenderem o funcionamento e as aplicações do produto. Isso é particularmente importante para garantir que os usuários possam aproveitar ao máximo as funcionalidades oferecidas, evitando confusões e maximizando a eficiência do aprendizado.

A ColorDalt é um sistema projetado para ajudar na criação de paletas de cores, especialmente útil para indivíduos com dicromacia. Usando matrizes de cores e cubos identificados por símbolos do sistema ColorAdd, os usuários podem facilmente identificar as cores e criar paletas personalizadas. Cada cubo corresponde a uma cor específica, indicada pelos símbolos ColorAdd, que simplificam o processo de seleção de cores para aqueles com dificuldades em perceber diferenças cromáticas. Após escolher uma referência de cor, como uma imagem, o usuário seleciona os cubos correspondentes das matrizes e os posiciona nos slots no tapete da ColorDalt, montando assim a paleta desejada. Além disso, o guia oferece dicas para ajustar as tonalidades, como a adição de mais magenta para um roxo mais rosado, permitindo uma personalização detalhada e precisa das cores.

Adicionalmente, na figura 45, a próxima página oferece um exemplo prático de guia de uso, ilustrando cada passo no processo de utilização do ColorDalt. Este exemplo visual serve como uma extensão do texto aqui apresentado, fornecendo uma referência rápida e intuitiva que facilita o entendimento do fluxo operacional do produto. Os usuários podem visualizar o processo de seleção e combinação de cores de maneira sequencial, garantindo assim uma aplicação eficaz e autônoma do ColorDalt em projetos criativos.

Guia simples de uso



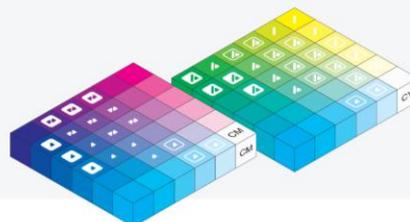
1 Informação de cor

Tenha informações em mãos sobre quais são as cores a serem utilizadas para a criação da paleta. O **tapete** do ColorDalt pode ser uma das referências.



2 Escolha da matriz

Veja qual cor, necessária para a criação da paleta, está em uma das matrizes do ColorDalt.



3 Identificação da cor

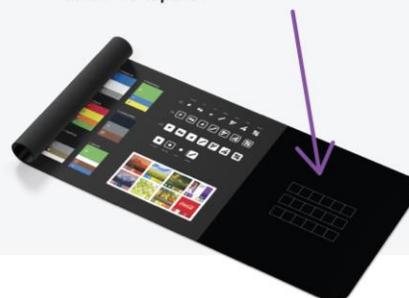
Verifique se o cubo é mesmo a cor que precisa ser utilizada, usando como referência o símbolo ou as informações em cada cubo.

- = azul escuro
- = roxo escuro



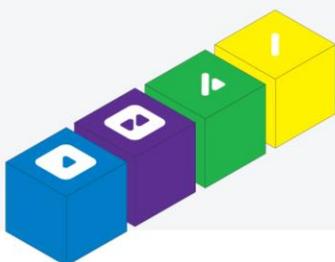
4 Criação de paleta

Posicione todos os cubos nos slots que estão no tapete.



5 Agora deixe fluir...

Nesse momento, você está pronto para fazer mudanças baseadas na paleta montada.



DICA

Se você precisar de um roxo mais 'rosado', use cubos mais próximos ao ponto máximo do magenta. Ou, se precisar de um verde mais 'amarelado', utilize um cubo mais próximo do ponto máximo do amarelo.

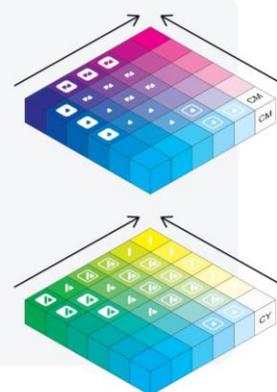


Figure 46 – Guia de utilização do produto ColorDalt. Fonte: produzida pelo autor.

12.4. ARMAZENAMENTO E MATERIAL PARA O PRODUTO EM VERSÃO FINALIZADA

O armazenamento das matrizes da ColorDalt foi explorado, revelando um design concebido para unir funcionalidade e praticidade, inspirado em métodos históricos de organização. Além disso, a escolha do material para a fabricação dos cubos e sua caixa, destaca os motivos por trás dessa decisão. Armazenamento eficiente e a seleção cuidadosa de materiais desempenham um papel essencial na qualidade e na sustentabilidade de um projeto como a ColorDalt.

O design de armazenamento das matrizes é inspirado no método das gavetas de tipos, ilustrado na Figura 37, proporcionando uma solução em camadas que protege e categoriza cada cubo de cor individualmente, maximizando a eficiência espacial e incorporando um elemento esteticamente agradável. A Figura 38 oferece uma visão tridimensional dessa solução, destacando a facilidade de disposição e recuperação dos cubos.



Figure 47 – Gaveta de Tipos. Fonte: <https://biblio9.wordpress.com/2013/07/25/a-arte-tipografica/>. Acesso em 07 de dezembro de 2023.

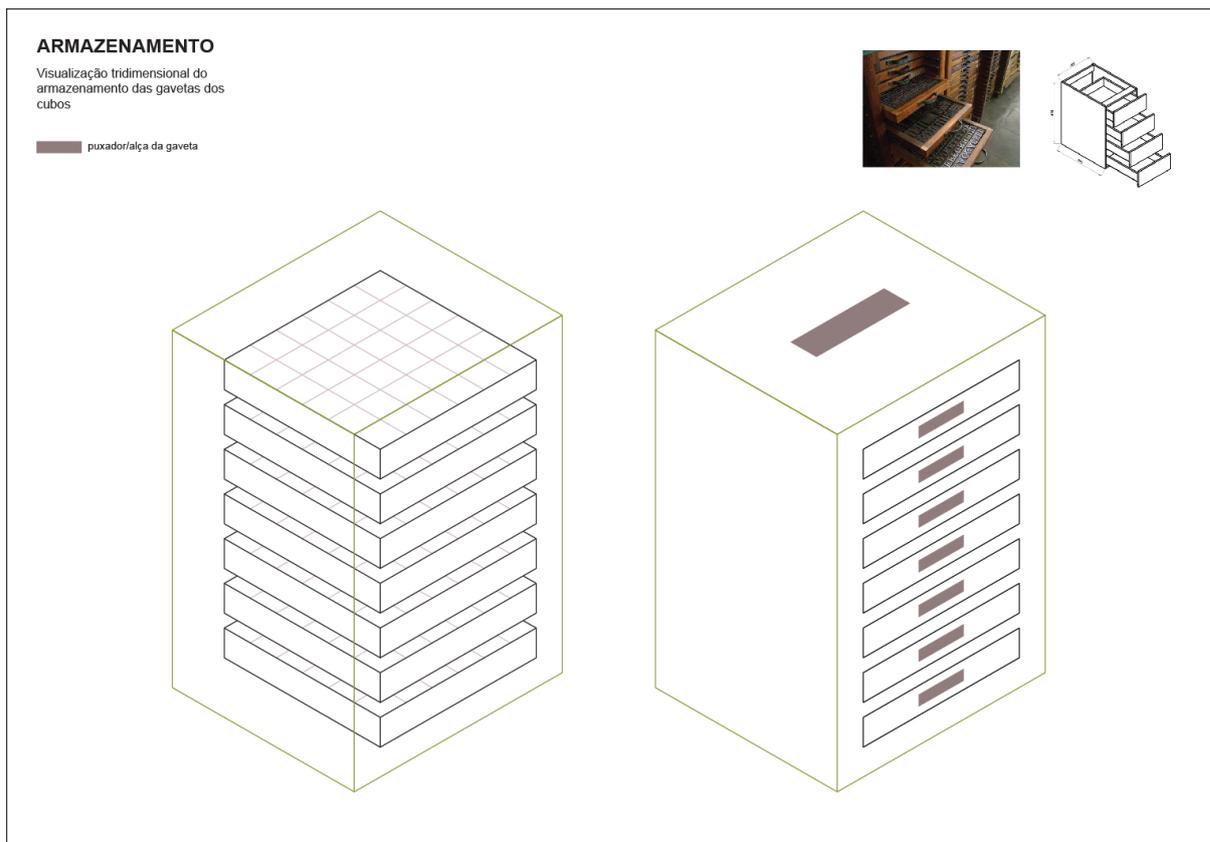


Figure 48 – Representação gráfica da Caixa Gaveta do sistema ColorDalt. Fonte: produzida pelo autor.

A escolha do polipropileno (PP) como material para os cubos e a caixa da ColorDalt não é apenas fundamentada em suas qualidades intrínsecas, mas também em considerações econômicas. O PP equilibra qualidade e custo, tornando-se uma opção viável para produção em larga escala sem comprometer a integridade do produto. Segundo uma análise feita pelo portal "How To Adult"¹² sobre a utilização de diferentes plásticos na fabricação de brinquedos, "há benefícios associados à escolha deste polímero na fabricação de brinquedos, mas não sem desvantagens; o polipropileno varia consideravelmente em durabilidade, então um brinquedo barato que o utiliza pode de fato ser apenas um brinquedo barato" (How To Adult). Esta citação sublinha a importância de selecionar um polipropileno de alta qualidade para assegurar que o produto final seja durável e confiável.

Além disso, segundo o portal, o polipropileno é resistente a solventes químicos, ácidos e bases, garantindo que os cubos mantenham sua cor e forma

¹² Amery, S. (2011) What plastics are used to make toys?, How To Adult. Disponível em: <https://howtoadult.com/plastics-used-make-toys-8132043.html> (Acesso em: 7 de dezembro de 2023).

mesmo após uso e limpeza frequentes, além de ser reciclável, contribuindo para uma proposta de produto mais verde e responsável ecologicamente.

O tapete que acompanha a ColorDalt é feito do mesmo material encontrado em mousepads convencionais, escolhido pela sua durabilidade e superfície lisa que facilita o manuseio dos cubos. A base de borracha antiderrapante mantém o tapete firme na mesa durante o uso, proporcionando uma experiência tátil confortável para o usuário durante a criação de paletas de cores.

Em síntese, a seleção dos materiais para o projeto ColorDalt foi fundamentada em critérios práticos que visam à eficiência, durabilidade e funcionalidade do produto. O uso do polipropileno para os cubos e a caixa é respaldado por suas propriedades termoplásticas, resistência química, reciclabilidade e facilidade de fabricação, garantindo a qualidade e longevidade dos componentes. O material do tapete, similar ao dos mousepads convencionais, foi escolhido devido à sua durabilidade, superfície lisa para manipulação dos cubos e base antiderrapante, proporcionando uma experiência tátil satisfatória para os usuários. Essas escolhas refletem uma abordagem técnica e criteriosa na concepção do projeto, alinhando-se às necessidades de desempenho e sustentabilidade.

12.5. VERSÃO 2.0

A evolução para a versão 2.0 da ColorDalt marca um ponto de inflexão significativo no ciclo de vida deste sistema de identificação de cores. A necessidade de tal evolução surge da constante busca por soluções que não apenas resolvam os desafios práticos enfrentados pelos profissionais com dicromacia, mas que também impulsionem o campo do design em direção a uma maior inclusão e acessibilidade. A continuidade é um compromisso com a excelência e a adaptação às rápidas mudanças tecnológicas, pesquisa acadêmicas e necessidades dos usuários.

Feedback de Usabilidade: Para a próxima versão, um foco intensificado será colocado na coleta e análise de feedback de usabilidade. Este processo envolve a interação direta com o público-alvo, cujas experiências individuais com dicromacia fornecem insights críticos que serão o alicerce para as melhorias futuras. Serão realizadas sessões de testes detalhados, onde cada aspecto da ColorDalt será

avaliado sob a lente das necessidades reais dos usuários, garantindo que cada atualização seja informada e direcionada.

Identificação dos cubos com cada gaveta: em cada gaveta, para auxiliar no processo de remontagem das matrizes, terá uma cópia ao fundo mostrando como fica o posicionamento dos cubos. Assim evitar mistura e troca de posições das peças.

Integração de NFC: Um avanço tecnológico chave será a integração de chips NFC em cada cubo da ColorDalt. Este desenvolvimento abre um portal interativo, onde os usuários poderão acessar instantaneamente um espectro mais amplo de informações sobre cores simplesmente aproximando seus smartphones dos cubos. Esta funcionalidade não só enriquece a experiência do usuário com uma camada adicional de dados, mas também posiciona a ColorDalt na vanguarda da tecnologia de design.



Figure 49 – Vídeo representativo do funcionamento da tecnologia NFC. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=SUK2mgQJKfg>. Acesso em 07 de dezembro de 2023.

Orientação dos Símbolos: A orientação dos símbolos na ColorDalt receberá uma atenção especial. Será implementado um indicador de orientação em cada cubo para garantir que os símbolos do ColorAdd sejam apresentados na posição correta, evitando qualquer confusão quanto à cor que representam. Isso é de suma importância, pois uma orientação incorreta pode levar a interpretações erradas, especialmente críticas para usuários com dicromacia.

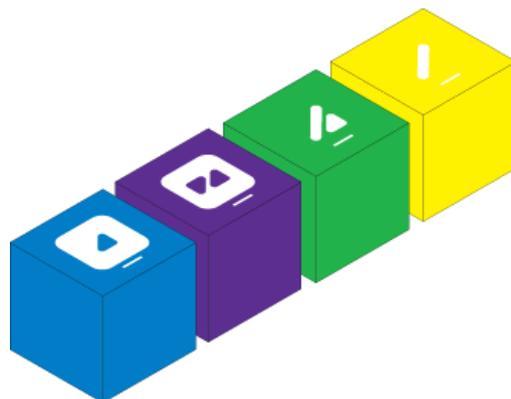


Figure 50 – Interferência para incluir orientação dos Símbolos. Representação da aplicação de um indicador de lado do símbolo. Fonte: produzida pelo autor.

Símbolos em um lado do cubo: outra mudança significativa será a aplicação dos símbolos ColorAdd em apenas um lado de cada cubo, deixando os outros lados livres para a exibição pura da cor. Essa abordagem não só auxilia os usuários daltônicos com a identificação das cores, mas também beneficia os não daltônicos, que podem preferir uma visualização ininterrupta da cor para fins de design e correspondência.

Portal de Paletas Cromáticas: finalmente, a versão 2.0 verá a criação de um portal online dedicado às paletas cromáticas das emoções, com base no livro "Psicologia das Cores" de Eva Heller. Este recurso será um compêndio valioso para os usuários, oferecendo uma vasta gama de paletas pré-definidas que podem ser aplicadas ou adaptadas aos seus projetos.

Pegador: Para otimizar a usabilidade do sistema de cubos, introduz-se o "Pegador" - uma ferramenta inspirada no design ergonômico dos removedores de teclas de teclados mecânicos. Este recurso facilita a retirada dos cubos de suas respectivas gavetas, proporcionando uma interação mais eficiente e confortável para o usuário. Além disso, os cubos podem ser equipados com um componente magnético interno, e o Pegador, também imantado, permitiria uma aderência segura e precisa. Esta característica magnética não só melhora a funcionalidade do Pegador, mas também aumenta a acessibilidade do sistema, tornando a manipulação dos cubos mais intuitiva e menos suscetível a esforços desnecessários ou derramamentos acidentais.

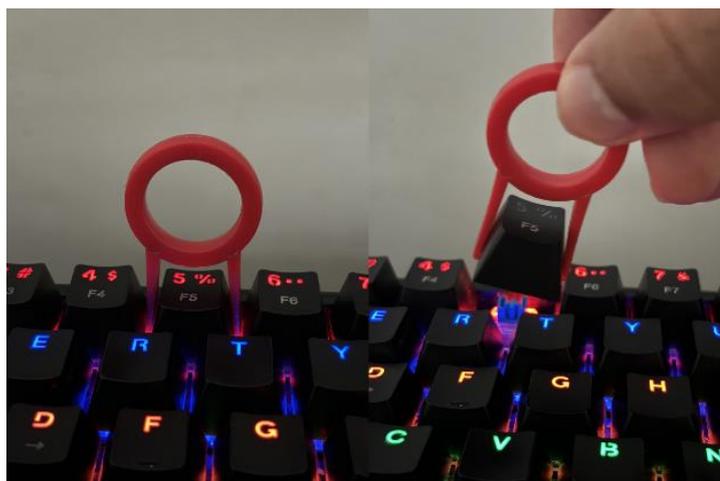


Figure 51 – Referência para facilitar a remoção de uma tecla. Fonte: produzida pelo autor.

A transição para a versão 2.0 da ColorDalt é uma jornada rumo a uma maior funcionalidade, precisão e profundidade de experiência para os usuários. Cada melhoria planejada é um passo em direção a um futuro em que a dicromacia não é mais uma barreira para o sucesso profissional no design e além. Através da inovação contínua e do compromisso com o feedback dos usuários, a ColorDalt continua a redefinir o que significa trabalhar com cor no mundo profissional.

12.6. IDENTIDADE VISUAL

A identidade visual de um produto comunica a essência de uma marca e o seu propósito. No caso da ColorDalt, a identidade visual é uma fusão de funcionalidade e simbolismo pessoal, meticulosamente projetada para refletir tanto a utilidade prática quanto a jornada pessoal do criador do sistema.



Figure 52 – Logotipo da ColorDalt. Fonte: produzida pelo autor.

O logotipo da ColorDalt, central em sua identidade visual, é uma celebração da complexidade e da beleza encontradas na interseção do design e da percepção humana. Composta por uma ilusão de ótica que forma cubos entrelaçados, a imagem sugere uma conexão profunda entre a forma e a função. O fato de esses cubos se

entrelaçarem para criar um coração não é apenas uma coincidência estética, mas também uma representação da paixão e do empenho que se fundem no desenvolvimento do produto. Este design é particularmente impactante, pois evoca uma resposta emocional e cognitiva, incentivando uma reflexão sobre a percepção e a emoção.

A paleta de cores do material gráfico, oscilando entre roxo e verde, não é apenas visualmente atraente, mas também altamente simbólica. Escolhidas especificamente porque são as cores que tenho dificuldade em distinguir, essas tonalidades servem como um lembrete constante da missão da ColorDalt de superar as barreiras visuais e de percepção. A utilização dessas cores na identidade visual não só enfatiza a funcionalidade do produto para aqueles com dicromacia, mas também destaca a importância de considerar diferentes perspectivas e experiências na criação de ferramentas de design.



Figure 53 – Aplicação de marca da ColorDalt. Fonte: produzida pelo autor.

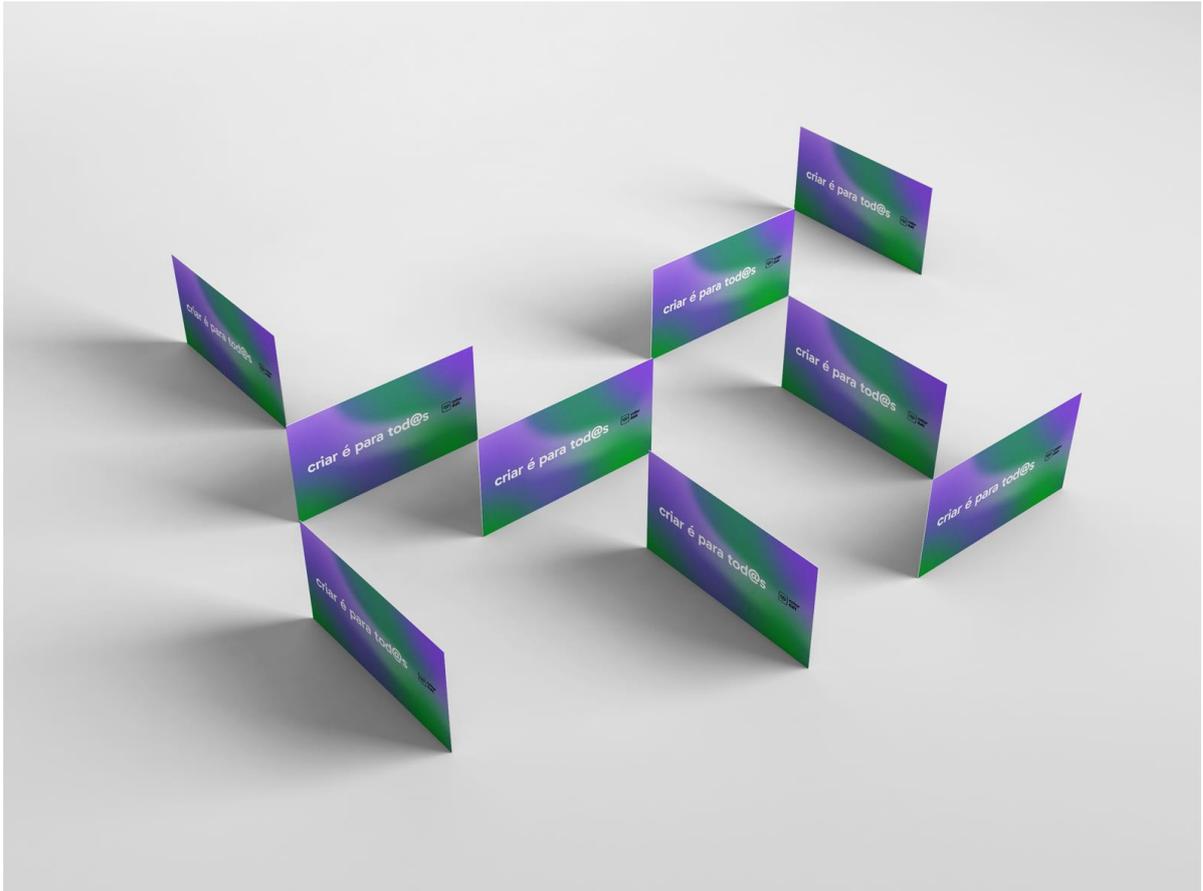


Figure 54 – Aplicação de marca da ColorDalt. Fonte: produzida pelo autor.

Ao escolher a tipografia para a identidade visual da ColorDalt, a seleção da fonte "Gabarito" foi uma decisão estratégica que visa suavizar a rigidez dos elementos geométricos que compõem os cubos do sistema. Com suas curvas suaves e contornos amigáveis, a fonte "Gabarito" introduz um contraste visual que equilibra a natureza angular dos cubos. Isso é especialmente importante em um produto que, por sua funcionalidade, depende de formas e símbolos precisos. Assim, a "Gabarito" não apenas complementa a estética, mas também serve para tornar o design geral mais acessível e agradável aos olhos, facilitando a interação do usuário com o produto. A sua legibilidade e clareza garantem que o nome e as informações do produto possam ser facilmente lidos e compreendidos em diversos contextos, como a comunicação digital. Essas características tipográficas são fundamentais para garantir que a identidade visual da ColorDalt seja tão funcional quanto tenha uma boa forma, refletindo um compromisso com a acessibilidade e o design inclusivo.

Em conclusão, a identidade visual da ColorDalt é um testemunho do cruzamento entre arte e acessibilidade. Cada elemento foi pensado para criar um diálogo entre a ferramenta e seu usuário, permitindo que a marca ColorDalt se destaque não apenas por sua funcionalidade, mas também por sua capacidade de conectar-se emocionalmente com seu público. O resultado é uma identidade que não só é visualmente distinta, mas que também reforça a visão do produto e sua relevância no mercado profissional de design.



Figure 55 – Aplicação de marca da ColorDalt. Fonte: produzida pelo autor.

12.7. ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO FINAL

A ColorDalt é uma caixa vertical de aproximadamente 16 cm de largura, 14 cm de profundidade e 24 cm de altura, contendo 7 gavetas, cada uma com 12 x 12 cm e composta por 36 cubos de 2 cm. Cada gaveta tem cubos identificáveis da seguinte forma: de 1 a 6 da esquerda para a direita e de A a F de cima para baixo.

A primeira gaveta, nomeada CM, contém cubos que representam a mistura das cores Ciano e Magenta. As gradações de cores são dispostas de forma diagonal. O cubo 1F é Ciano 100%, Magenta 0%, e o cubo 6A é Ciano 0%, Magenta 100%. O cubo 1A é Ciano 100%, Magenta 100%, e o cubo 6F é Ciano 0%, Magenta 0%.

Na segunda gaveta, CY, estão os cubos que representam a mistura de Ciano e Amarelo. Novamente, as gradações ocorrem diagonalmente. O cubo 1F é Ciano 100%, Amarelo 0%, enquanto o cubo 6A é Ciano 0%, Amarelo 100%. O cubo 1A é Ciano 100%, Amarelo 100%, e o cubo 6F é Ciano 0%, Amarelo 0%.

A terceira gaveta, MY, apresenta a mistura de Magenta e Amarelo. Semelhante às anteriores, o cubo 1F é Magenta 100%, Amarelo 0%, e o cubo 6A é Magenta 0%, Amarelo 100%. O cubo 1A é Magenta 100%, Amarelo 100%, e o cubo 6F é Magenta 0%, Amarelo 0%.

A quarta gaveta, YCM1, contém cubos que representam a mistura de Ciano e Magenta com sobreposição de Amarelo da esquerda para a direita. Por exemplo, o cubo 1F é Ciano 100%, Magenta 0%, Amarelo 100%, e o cubo 6A é Ciano 0%, Magenta 100%, Amarelo 0%. O cubo 1A é Ciano 100%, Magenta 100%, Amarelo 100%, e o cubo 6F é Ciano 0%, Magenta 0%, Amarelo 0%.

A quinta gaveta, MCY, segue um padrão similar, com cubos representando a mistura de Ciano e Amarelo com sobreposição de Magenta da esquerda para a direita. Por exemplo, o cubo 1F é Ciano 100%, Amarelo 0%, Magenta 100%, e o cubo 6A é Ciano 0%, Amarelo 100%, Magenta 0%.

A sexta gaveta, YCM2, também contém misturas de Ciano, Magenta e Amarelo, mas com a sobreposição de Amarelo de cima para baixo. Por exemplo, o cubo 1F é Ciano 100%, Magenta 0%, Amarelo 0%, e o cubo 6A é Ciano 0%, Magenta 100%, Amarelo 100%.

A sétima gaveta é especial e não possui um nome específico. Ela representa a escala de cinza e a inserção de preto da escala CMYK. Por exemplo, na primeira coluna, existem apenas variações de preto de 100% a 20%, variando de 20% em 20% até 20%. A segunda coluna segue um padrão similar, mas com variações de preto de 90% a 10%, também variando de 20% em 20%. A terceira coluna é

denominada CMYK puro, contendo todas as cores da CMYK em um mesmo valor, variando de 100% a 20%. As colunas quarta, quinta e sexta são dedicadas à inserção da cor sobre o preto. Na quarta coluna, temos Ciano e Preto variando de 100% a 20% de Ciano com um valor fixo de Preto. A quinta coluna segue o mesmo padrão, mas com Magenta e Preto. Por fim, a sexta coluna apresenta Amarelo e Preto, também variando de 100% a 20% de Amarelo com um valor fixo de Preto. Essa organização permite uma exploração detalhada e precisa das variações de cor, oferecendo um recurso valioso para a compreensão e aplicação prática da teoria das cores, especialmente para usuários com dicromacia.

Para que as cores sejam fiéis à impressão em cada cubo, será feita uma impressão em um papel adesivo específico. Além disso, cada cubo terá uma tag NFC que direciona para um site mostrando as especificações daquela cor em CMYK e uma conversão para código HEX e RGB, variações da cor em saturação e brilho, exemplos de marcas conhecidas que usam aquela cor e sugestões de fotos com predominância da cor.

Para acompanhar a ColorDalt, juntamente com a caixa virá um tapete no tamanho 80x30 centímetros, que servirá de apoio para colocar os cubos. O tapete também terá informações impressas como apoio para a construção de paletas cromáticas. À esquerda do tapete, haverá paletas prontas baseadas em sensações, de acordo com o livro "Psicologia das Cores" de Eva Heller, paletas cromáticas prontas baseadas em imagens ou marcas conhecidas e um guia de identificação do sistema ColorAdd. À direita do tapete, haverá 3 desenhos de seis quadrados cada lado a lado horizontalmente para representar o local para colocar os cubos.

13. CONCLUSÃO

A conclusão deste estudo reitera a essencialidade de um entendimento melhor sobre o daltonismo dentro do contexto de práticas criativas profissionais. A investigação realizada evidenciou a importância de incorporar considerações relativas ao daltonismo em projetos de design, sublinhando a demanda por soluções que sejam verdadeiramente inclusivas. A revisão de produtos existentes, junto à introdução de um novo projeto, sinaliza direções para avanços no campo do design acessível.

Enquanto designers, a nossa própria experiência no processo criativo é tão importante quanto a funcionalidade e a acessibilidade dos produtos que concebemos. A relevância de desenvolver produtos assistivos para o público daltônico é indiscutível, contudo, é preciso considerar também a experiência dos profissionais que estão por trás dessas criações. Ao projetar com empatia e entendimento das limitações que o daltonismo pode impor, não apenas ampliamos nossa competência em criar soluções inclusivas, mas também aprimoramos nosso próprio ambiente de trabalho e processo de design. Isso envolve uma reflexão contínua sobre as ferramentas e métodos que utilizamos, assegurando que sejam tão acessíveis para nós, os criadores, quanto pretendemos que sejam para o nosso público final. Ao adotar essa abordagem, não só elevamos o padrão de nossos produtos, mas também enriquecemos nossa prática profissional, estabelecendo um ciclo virtuoso de inclusão no design.

Os resultados deste trabalho oferecem um arcabouço analítico que amplia a compreensão das intersecções entre daltonismo e design, oferecendo uma plataforma para a sensibilização e advocacia por práticas inclusivas. A pesquisa e o desenvolvimento sequente do projeto ColorDalt exemplificam a aplicabilidade prática dos conhecimentos adquiridos, ao mesmo tempo em que funcionam como catalisadores para o desenvolvimento contínuo de soluções inovadoras e acessíveis. A iniciativa coloca em relevância a necessidade de uma abordagem multidisciplinar na resolução de desafios de design relacionados ao daltonismo, encorajando a colaboração entre designers, pesquisadores, comunidade acadêmica e comunidade daltônica para otimizar a funcionalidade e a estética no design inclusivo.

Em suma, a pesquisa atual contribui para o corpo acadêmico de conhecimento ao fornecer insights detalhados sobre as experiências dos profissionais daltônicos e ao propor um framework para a integração de soluções de design acessíveis. Ao fazê-lo, este trabalho não só ressalta a pertinência de abordagens inclusivas no design contemporâneo, mas também estabelece um precedente para investigações futuras que podem expandir ainda mais as fronteiras do design acessível.

REFERÊNCIAS

Abbud, B. (2011) *ColorAdd, o idioma das cores*, VEJA. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/coloradd-o-idioma-das-cores> (Acesso em: 20 de junho de 2023).

Amery, S. (2011) *What plastics are used to make toys?*, *How To Adult*. Disponível em: <https://howtoadult.com/plastics-used-make-toys-8132043.html> (Acesso em: 7 de dezembro de 2023).

Be my eyes — (sem data) TOMOMI TSUKIOKA. Disponível em: <http://www.tomomitsukioka.com/bemyeyes> (Acesso em: 27 de maio de 2023).

Be my eyes - Ratings and Reviews (sem data) *App Store*. Disponível em: <https://apps.apple.com/us/app/be-my-eyes/id905177575?see-all=reviews> (Acesso em: 20 de junho de 2023).

Be My Eyes - See the world together (sem data) *Bemyeyes.com*. Disponível em: <https://www.bemyeyes.com/> (Acesso em: 27 de maio de 2023).

Colblindor – all about color blindness (sem data) *Color-blindness.com*. Disponível em: <http://www.color-blindness.com> (Acesso em: 8 de dezembro de 2023).

ColorADD (sem data) *ColorADD - A Cor é para Todos!*, *Coloradd.net*. Disponível em: <https://www.coloradd.net/pt/> (Acesso em: 26 de maio de 2023).

ColorADD - The Color Alphabet (sem data) *App Store*. Disponível em: <https://apps.apple.com/br/app/coloradd-the-color-alphabet/id1548986350> (Acesso em: 20 de junho de 2023).

ColorADD, The Color Alphabet (2014) *ASHOKA Miguel Neiva ColorADD*. Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qbB-htBrhpl> (Acesso em: 20 de junho de 2023).

ColorReader pro (2020) *Datacolor ColorReader*. Disponível em: <https://www.datacolor.com/colorreader/products/colorreader-pro/> (Acesso em: 17 de maio de 2023).

Datacolor ColorReader pro – identify paint color instantly – professional color matching tool - designed for painters, designers and facility managers (sem data) Amazon. Disponível em: <https://www.amazon.com/Datacolor-ColorReader-Professional-Instantly/dp/B07BB2J224?th=1> (Acesso em: 20 de junho de 2023).

Eyes, B. M. (2017) *Be My Eyes - bringing sight to blind and low vision people*. Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6GRfFuWsjNU> (Acesso em: 20 de junho de 2023).

Gaspar (2011) *Compreendendo a Física, Volume 2*. Editora Ática: Editora Ática.

Gowdak e Gowdark (2021) *Anatomia do Olho Humano: Atlas de Anatomia Humana*. FTD.

Microsoft PowerToys (sem data) Microsoft.com. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/powertoys/> (Acesso em: 7 de dezembro de 2023).

Pereira, T. (2021) *Guia de acessibilidade cromática para daltonismo: para profissionais da indústria criativa*. Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/24809/guia-modo-padr%C3%A3o.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

Pineda, M. E. (2021) What is regenerative design: Principles, applications, pros, and cons, Profolus. Disponível em: <https://www.profolus.com/topics/what-is-regenerative-design-principles-applications-pros-cons/> (Acesso em: 8 de dezembro de 2023).

Schmidt, B. P. *et al.* (2019) "Spatial summation of individual cones in human color vision", *PloS one*, 14(7), p. e0211397. doi: 10.1371/journal.pone.0211397.

Sparrow, M. (2019) *Record colors accurately and get suggestions for your drapes with ColorReader from DataColor, Forbes*. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/marksparrow/2019/04/16/record-colors-accurately-and-get-suggestions-for-your-drapes-with-colorreader-from-datacolor/?sh=569f87003358> (Acesso em: 17 de maio de 2023).

The story about Be My Eyes (sem data) *Bemyeyes.com*. Disponível em:
<https://www.bemyeyes.com/about> (Acesso em: 20 de junho de 2023.)

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Gabriel Gomes Martins
do Curso de Design, matrícula 20201004200420,
telefone: (62) 98638-0308 e-mail gabrielgomesmartins@outlook.com.br,
na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei
dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás)
a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado
Colordalt: design e acessibilidade para composição de paletas de cor por profissionais criativos com
daltonismo, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos,
conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de
computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som
(WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da
área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção
científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 20 de dezembro de 2023.

Assinatura do autor: Gabriel Gomes Martins

Nome completo do autor: Gabriel Gomes Martins

Assinatura do professor-orientador: Genilda S. Alexandria

Nome completo do professor-orientador: Genilda Alexandria