

# O ENSINO DO DESIGN: O ESTUDO DA COR COMO AGENTE INTERDISCIPLINAR ENTRE A ADMINISTRAÇÃO, ENGENHARIA E DESIGN

Victor Hugo de Mattos Ventura<sup>1</sup> ; Marcia Cristina Gonçalves de Oliveira Holland<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluno de Iniciação Científica da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT);

<sup>2</sup> Professora da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT).

**Resumo.** *Pesquisas recentes apontam que a cor de um objeto define a preferência de compra. Para o designer e profissionais de marketing, a cor é um elemento essencial no produto. Ela transforma a configuração de um objeto e quando o designer realiza um projeto, a cor faz parte do conceito, ou seja, a cor não é selecionada e aplicada a posteriori. No campo da construção do conhecimento, as áreas interdisciplinares agregam o necessário respaldo científico ao controle de qualidade de cores eleitas e novos conceitos projetivos, superando assim subjetividades ligadas aos critérios estéticos de escolha. Este trabalho aborda a natureza da cor no design, a partir de metodologias de projeto consagradas, a avaliação de processos sob o olhar da engenharia e colorimetria e a dimensão simbólica traduzida ao consumidor estudada pelo marketing. Segundo Farina (1990), nem mesmo a captação do objeto pelo olhar pode causar o impacto tão grande quanto aquela que a cor proporciona. Sob o ponto de vista da epistemologia, trata-se de um trabalho inédito, pois abordará a natureza do design a partir da avaliação de processos, percepções do usuário e do consumidor, a compreensão das nuances na seleção cromática e a aplicação das cores.*

## Introdução

A contribuição do design para a inovação e a competitividade é reconhecida por diversos setores da sociedade. Segundo a WDO<sup>1</sup>, “o design é uma atividade criativa cujo objetivo é estabelecer as qualidades multifacetadas de objetos, processos, serviços e seus sistemas em ciclos de vida completos”. Portanto, design é o fator central da humanização inovadora de tecnologias e um fator crucial de intercâmbio cultural e econômico. O designer tem uma visão interdisciplinar por natureza, pois na criação de um produto, serviço ou conceito, lida com relações complexas e interconectadas. A interdisciplinaridade não é uma opção, mas um conceito ligado à ação projetiva do designer. O processo de projeto e criação abarcam questões das ciências humanas e sociais, exatas, biológicas e questões específicas da cultura e da arte. É o caso da cor, um elemento fundamental na área do design, mas que está presente em outras áreas com distintos objetivos, porém não distantes ou contraditórios.

Esta pesquisa propõe uma ação interdisciplinar entre as áreas de administração (marketing, psicologia do consumidor), engenharia (colorimetria) e design (concepção do produto, percepção, psicologia da cor, análise de texturas e padrões de aparência).

## A cor

A cor está presente em tudo e a sua interpretação está ligada a três fatores indissociáveis: a luz, as propriedades de tratamento de superfície do objeto e o aparato visual do ser humano.

Um dos primeiros fatores para a compreensão e distinção da cor é a luz. Ela é responsável pela interpretação das cores pelo aparato visual. No design, o critério de seleção de cores considera as normas técnicas presentes na NBR ISO 12647 onde os mostruários e

---

<sup>1</sup> WDO - World Design Organization (Organização Mundial do Design, ex-ICSID)

aplicações de cores são realizados em ambiente controlado com fontes luminosas de IRC<sup>2</sup> >85 e temperatura de cor<sup>3</sup> próximos ao branco (5700 K).

O segundo fator é o aparato visual. Ele é composto pelo globo ocular, nervo ótico e córtex. Segundo Boothe (2010), este conjunto é responsável pela percepção das cores. Os seres humanos conseguem perceber cores num restrito espectro eletromagnético, de 400 nm a 700 nm. Abaixo de 400 nm estão os raios ultravioletas e acima de 700nm os raios infravermelhos, ambos imperceptíveis à visão humana.

O terceiro e último fator é o tratamento de superfície do objeto onde as cores e as texturas são responsáveis pela percepção do produto e significado. Segundo Becerra (2016), o CMF (Color-Material-Finish) é um princípio fundamental na elaboração de projetos de produto. A autora aponta situações nas quais as cores, o polimento e as texturas modificam um mesmo objeto e gera comportamentos emocionais diversos e, portanto, reações mercadológicas distintas.

## **Material e Métodos**

### **Metodologia**

Existem diversas metodologias de projeto na área de Design oriundas de diversas escolas: a americana, a escandinava, a italiana e a francesa, dentre tantas. Conforme o tipo de projeto, ou caracterização do produto, o designer adota uma conduta metodológica. Considerando os diferentes focos e temas presentes no universo do design, observa-se diferentes métodos e ferramentas. Por exemplo, nas metodologias observamos que algumas enfatizam o desenvolvimento de produtos seriados na indústria onde o usuário é o elemento central, deflagrador das ações de projeto; em outras, a tecnologia e a interação são os elementos principais promovendo a inovação.

Partimos das premissas consagradas nas principais metodologias do design pesquisadas por Bürdek (2010) e Vasconcelos (2010). Estruturamos o plano de trabalho tendo como metodologia eleita o Design Thinking, desde a imersão no assunto, passando pela persona, delimitando o objeto de estudo, ideação, prototipação e testagem. Todas as etapas foram estruturadas para aplicação no ambiente digital, similar aos sistemas industriais contemporâneos que lidam com a cor e sua aplicação na indústria.

Segunda Bürdek (2010), “o design é um processo criativo, porém a configuração de um produto não ocorre num ambiente vazio. Cada resultado advém de um processo de desenvolvimento e seu andamento é determinado por condições e decisões. Teoria e metodologia do design são reflexos objetivos de seus esforços que se destinam a otimizar métodos, regras, critérios e, com sua ajuda, o design poderá ser pesquisado, avaliado e melhorado.” O autor indica que o processo de problematização do design é o ponto mais importante no projeto e que a metodologia em si deve construir um sistema para otimizar processos, elege critérios e, com isso, torna-se suporte para o desenvolvimento e avaliação.

Vasconcelos (2010) realiza um exaustivo levantamento de metodologias do design de forma a compará-las e verifica alguns aspectos importantes no aspecto da abrangência em relação ao objeto de estudo. Segundo o autor, “através de uma análise comum de definições de diversos autores, é possível estabelecer uma definição geral e mais abrangente de metodologia de design. A metodologia de design poderia ser entendida então como um processo esquematizado e apoiado em etapas distintas, com o objetivo de aperfeiçoar e auxiliar o os designers no desenvolvimento ou concepção de soluções para um determinado problema por meio de um artefato (seja um produto ou um serviço), oferecendo um suporte de métodos, técnicas ou ferramentas.”

---

<sup>2</sup> IRC – Índice de Reprodução Cromática. O IRC indica a capacidade da fonte luminosa reproduzir a cor.

<sup>3</sup> A temperatura de cor indica a aparência da fonte luminosa (quente ou fria). É indicada em graus Kelvin (K).

O Design Thinking é uma ferramenta que potencializa a resolução de problemas complexos em etapas e considera aspectos fundamentais sobre a relação homem-produto. Brown (2009) afirma que “o Design Thinking é uma abordagem centrada no ser humano para a inovação que se baseia no kit de ferramentas do designer para integrar as necessidades das pessoas, as possibilidades da tecnologia e os requisitos para o sucesso dos negócios.”

Para a nossa investigação, organizamos em cada uma das fases, conceitos e ações os quais estão elencados na tabela 1.

Tabela 1. Fases da pesquisa relacionadas ao Design Thinking.

<b>Fases</b>	<b>Descrição</b>
<b>Imersão I Problema</b>	- Revisão bibliográfica sobre o assunto.
	- O problema e suas interfaces nas áreas de administração, engenharia e design.
	- Elaboração de árvore do conhecimento.
<b>Imersão II Pesquisa</b>	- Levantamento de dados
	- Coleta de informações
	- Pesquisa
	- Análise de dados e consolidação de resultados
<b>Ideação</b>	- Elaboração de conceitos
	- Desenvolvimento de CMF
	- Proposição de soluções
	- Elaboração de estudos para protótipos digitais
<b>Prototipação</b>	- Análise de amostras pela colorimetria
	- Prototipação digital
	- Materiais cromáticos e tecnologias de validação
<b>Modelagem e teste</b>	- Testes e avaliação
	- Pesquisa de marketing e consumo com os produtos
<b>Implementação e melhoria</b>	- Análise do CMF aplicado ao produto
	- Ajustes com base na avaliação

Fonte: Autor, 2021

## **Materiais**

Visando compreender as propriedades da cor e sua relação com o usuário, a pesquisa inicial procurou levantar a bibliografia atualizada e revisada sobre o tema. Por meio da leitura e fichamento de teses de doutorado, dissertações de mestrado, artigos científicos e livros, procuramos as interfaces entre as áreas de design (projeto do produto), engenharia (colorimetria) e administração (marketing).

A cor começou a ser estudada efetivamente a partir de meados do século XVII, por Isaac Newton (1643 – 1727) e sua teoria do espectro de cores, criada e desenvolvida a partir da incidência de um feixe de luz solar em um prisma de cristal onde foi percebida a refração de cores em diferentes ângulos. No primeiro experimento de Newton não foi possível de determinar onde as cores iniciavam ou terminavam.

A partir da Teoria de Newton e do conhecimento do espectro de cores, Goethe trouxe aos seus estudos a figura do observador. Segundo Possebon (2009), Goethe negou ficar nas teorias de Newton porque só considerava o fenômeno físico da cor-luz. Em seus estudos e a publicação do célebre Doutrina das Cores no início do século XIX, Goethe levou a teoria das cores para compreender o comportamento e justificar as reações e sensações do observador. Se a cor, portanto, é uma sensação, Goethe inferia a complexidade do sistema perceptivo do ser humano e já sinalizava um estudo psicológico mais aprofundado sobre indivíduos expostos à determinadas cores e reações. Goethe estrutura sua teoria em cores fisiológicas, físicas, químicas, as afinidades da teoria das cores em outras disciplinas e o efeito sensível e moral das cores. É importante ressaltar que a teoria da Goethe perdurou até Bauhaus. Nesta inovadora escola alemã, os mestres Itten, Paul Klee, Kandinsky e Albers levaram o conhecimento da cor a outros patamares apresentado novos conceitos e a compreensão das propriedades cromáticas.

A Bauhaus foi um grande divisor de águas na história do design e suas contribuições também foram importantes para o universo da cor. No início do século XX, a Bauhaus foi a primeira escola de caráter interdisciplinar na formação de designers e arquitetos, superando os modelos franceses, calcados nas Belas Artes e na sistemática artística italiana. Bauhaus buscava a compreensão do design por meio da arte, da técnica e da indústria. Este modelo envolvido no pragmatismo também influenciou as escolas dos Estados Unidos, pois com o fechamento da Bauhaus pelos nazistas em 1933, os mestres foram convidados a lecionar em Harvard, Chicago e outras instituições consagradas.

Holland (1999) aponta que uma das contribuições mais importantes para a teoria e o ensino das cores aplicadas ao Design e Arquitetura foi protagonizada por Itten, um dos mais importantes professores da escola. A ordenação inicial dos conceitos partiu do entendimento das propriedades da cor por meio da “síntese aditiva” e “síntese subtrativa”. Há uma clara diferença entre a cor irradiada por uma fonte luminosa (cor-luz) e a cor refletida na superfície do objeto. No campo da luz, as cores primárias são o RGB (vermelho, verde e azul). Da justaposição e sobreposição destas irradiações resultam o ciano, magenta e amarelo. Na síntese subtrativa e considerando o disco de Itten, as cores primárias são o vermelho, azul e amarelo. As misturas podem resultar em cores secundárias e terciárias. É importante ressaltar que com a evolução da química e das artes gráficas surgiu o sistema CMYK (ciano, magenta, amarelo e preto), utilizado como sistema de endereçamento até hoje. No CMYK, as cores primárias são: magenta, amarela e ciano. É importante notar que a notação de Itten resultou no clássico círculo de cores que até hoje é aplicado.

Figura 1 Círculo de Cores. Johannes Itten.



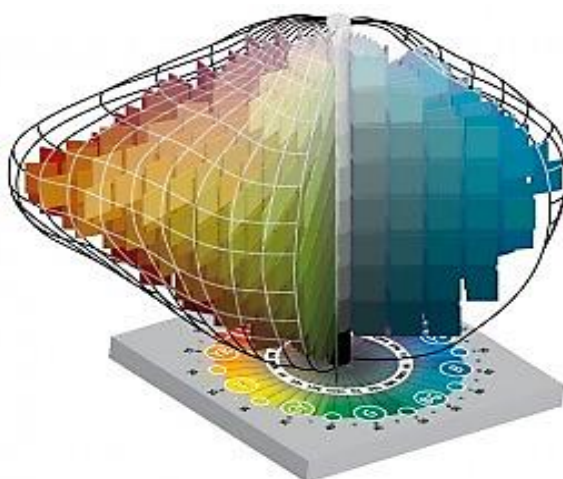
Neste círculo, observamos o ordenamento das cores. As cores primárias são indivisíveis e a partir delas surgem todas as outras, mas nenhuma outra mistura pode formá-las. São elas o vermelho, o azul e o amarelo. As cores secundárias são a mistura de duas cores primárias. São elas o laranja, o verde e o violeta. Nesta representação, observam-se os contrastes. As cores complementares são aquelas opostas no círculo como as duplas azul-laranja, vermelho-verde e o amarelo-violeta. Também a nomenclatura cores quentes e frias podem ser observadas do vermelho-carmim ao amarelo são as cores quentes. Do verde-limão ao azul violáceo são as cores frias.

Segundo Holland (1999), as chamadas cores neutras são aquelas as quais existem a predominância maior do branco, ou preto ou ainda o cinza apresentando uma raiz cromática que pode ser primária, secundária, terciária ou até quaternária.

O círculo de cores de Itten não contempla os elementos de saturação da cor e luminosidade. Para isso, existem outros modelos como o de Munsell.

Na representação de Munsell, na Figura 2, a cor apresenta três propriedades: luminosidade – um eixo vertical central equivalente ao preto, cinza e branco – denominado valor de uma cor; saturação – quanto mais a cor se aproxima do eixo vertical, perde a sua pureza e por último o matiz ou disco cromático onde as cores são reconhecidas pelas características nominais: azul, verde, amarelo, laranja, vermelho e violeta.

Figura 2 Sistema de Cores de Munsell



Fonte: MUNSELL, Color Notation. Disponível em <https://munsell.com/about-munsell-color/how-color-notation-works/munsell-color-space-and-solid/>. Acesso em 20 Nov 2021.

O Sistema de Cores de Munsell foi a inspiração para o surgimento de diversos ordenamentos tais como Pantone®, CIE L\*a\*b\*, Natural Color System - NCS® e outros utilizados amplamente na indústria.

É importante citar os sistemas propostos pela CIE<sup>4</sup>. Segundo Gamito (2005), o sistema está construído por coordenadas. A coordenada  $L$  representa a luminosidade, e varia entre 0 (preto) e 100 (branco); a coordenada  $a$  tem o sentido positivo ( $a+$ ) na direção do vermelho e o sentido negativo ( $a-$ ) na direção do verde; a coordenada  $b$  tem o sentido positivo ( $b+$ ) na direção do amarelo e o sentido negativo ( $b-$ ) na direção do azul. Este sistema é utilizado em colorímetros

---

<sup>4</sup> CIE - International Commission on Illumination – Comissão Internacional de Iluminação. Este comitê é a autoridade internacional para regular assuntos ligados a iluminação e cores.

e espectrofotômetros. Com isso, dá para observar semelhança ou distorção em padrão e amostras.

O nosso trabalho realizará verificações de padrões cromáticos com colorímetro Capsure Pantone®, onde além da designação deste sistema de cores, também é possível coletar as informações das coordenadas do Sistema CIE L\*a\*b\*. Destes padrões, serão lançados no Adobe Illustrator® para análise das simulações.

### **Percepção da cor**

A cor e a luz são medidas como fenômenos físicos, já a sensação de luz e cor só podem ser apreciadas numa primeira instância por meio do aparato visual. Segundo Gonçalves (2011), para que a visão ocorra são necessárias três operações distintas e sucessivas como operações ópticas, químicas e nervosas. O fundo do olho é revestido pela membrana retiniana, onde se encontram inúmeros receptores de luz sendo eles de dois tipos: os bastonetes distribuídos em toda superfície e os cones nas imediações da fóvea. Os cones são divididos em Cones S que correspondem a sensação do azul; Cones M que correspondem a sensação do verde e Cones L que correspondem a sensação do vermelho. Conforme o estímulo, surge a sensação de cor. Os bastonetes, por outro lado, são responsáveis pela sensação de claro ou escuro, ou seja, apreendem apenas os tons das cores. Cada um dos receptores retinianos está ligado a uma célula nervosa por meio de sinapses. Esse processo entende-se como o processamento de informação que chega a zona cortical. Nas áreas especializadas do córtex, a cor recebe a identificação.

### **A cor, o marketing e as interpretações**

A percepção visual se dá devido a três fatos: óptica, química e nervosa e, por esse fato, apesar das semelhanças fisiológicas dos seres humanos, a percepção do estímulo visual pode variar de indivíduo para indivíduo. Também, a cultura, o contexto e aspectos antropológicos influenciam a interpretação da cor. Por exemplo, na cultura ocidental, a cor do luto é preta e em muitos países do oriente é branca ou verde. Portanto, a leitura da cor e sua interpretação num produto deve considerar o contexto sociocultural.

Segundo Heller (2013), cada cor pode produzir efeitos distintos, frequentemente contraditórios. Uma mesma cor atua em cada ocasião de forma diferente. O mesmo vermelho pode ser sensual ou impactante ou nobre. Nesta mesma linha Gamito (2005), afirma que a cor é um meio necessário para a informação, comunicação e compreensão com carga visual, associativa, simbólica, de sinestesia e emocional.

As cores caracterizam o conceito do design e influencia o usuário na decisão de compra. Elas refletem sentimentos e expressam o principal objetivo promocional. Por exemplo, os veículos de uma mesma marca e modelo têm as mesmas características funcionais, porém – tanto no mercado brasileiro quanto internacional, é a cor que dita o critério de escolha pelo consumidor.

Segundo Heller (2005), a cor é uma forma de comunicação global e se adequa com diferenças culturais em termos de significados. São os referenciais de cada região e, levando isso em consideração, Europa, América Latina e do Norte apresentam algumas semelhanças:

**Branco:** é uma cor traz claridade e é considerada pura remetendo à neutralidade. Ela realça as cores próximas e as torna mais caracterizadas. Por conta disso, é muito usada predominantemente em composições de ambientes em que o intuito é transparecer harmonia e leveza, dando lugar para a impressão de expansão do local. Na indústria automotiva, o branco atingiu seu auge nos anos 90 e 2000 e em diversos países tais como Europa, Estados Unidos e também no Brasil.

**Cinza:** é usado como contraste para cores intensas. Se harmoniza com todos os tipos de composições desde que observada a sua raiz cromática quente ou fria. O cinza possibilita

inúmeras combinações no design. É aplicado em composições de Color & Trim no Design Automotivo (interiores automobilísticos). Conforme a luminosidade, quanto mais claro dialoga com conceitos de esportividade ou quanto mais escuro, remete ao conceito de formalidade.

Vermelho: é a cor mais marcante, uma cor que identifica a forma. É uma cor excitante e estimulante. É uma cor em expansão cuja aparência causa tensão. Por causa disso, e pelo poder de atenção é muito utilizada em sinalizações e no Design Gráfico. Na indústria automotiva, o vermelho apresenta diferentes interpretações: é marcante na linha esportiva da Ferrari – até recebeu este nome (vermelho Ferrari) como também – dependendo da luminosidade ou posição no matiz (mais alaranjado ou mais arroxeado) pode se tornar mais formal passando um conceito de elegância.

Amarelo: Associado ao sol, a luz e ao ouro. É uma cor radiante, viva, ampla e luminosa. O amarelo combinado com o cor-de-rosa e o branco tem o efeito do ligeiro, do pequeno e do delicado. O amarelo dourado é no mundo islâmico a cor simbólica de sabedoria.

Laranja: Ela aparece no nascer e no pôr do sol. A cor-de-laranja é complementar do azul. Sendo o azul uma cor de reflexão e de calma, a cor-de-laranja é a da movimentação. Por ser facilmente distinguido é fartamente utilizado como símbolo de ‘alerta’ nas sinalizações.

Verde: Está ligada ao meio ambiente e à natureza. Passa uma sensação de calma e segurança. O verde é a cor da vida vegetal tal como o vermelho a da vida animal, os dois simbolizam vitalidade máxima.

Azul: Uma cor associada à reciprocidade. A cor também produz perspectiva e esta, por sua vez, a ilusão de céu e espaço. Está associada ao relaxamento e, por outro lado à nobreza e formalidade.

Violeta: A escolha do violeta, por quem a veste, é sempre uma escolha consciente. A cor violeta se tornou honrosa. É associada à magia, aos sonhos e às fantasias. São sofisticadas, representam sensibilidade, estimulam a intuição e a espiritualidade.

Preto: O gosto por esta cor varia com a idade. Os jovens associam-na à moda, ao luxo. Ao contrário do branco, que resplandece, o preto concentra o seu efeito nos limites.

Quanto a cor e o marketing, Mahnke (1996), propõe um sistema de referência crítico com seis fatores básicos que influenciam a experiência da cor no ser humano: relacionamento pessoal; influência de tendências, moda e estilos; influências culturais e maneirismos importados, simbolismo consciente (associações) e inconsciente coletivo e por último, reações biológicas aos estímulos da cor.

## **O desenvolvimento do projeto e a análise**

Definir conceitos de cores é uma parte fundamental do processo de desenvolvimento de um produto. Não importa a área do design: a aparência final depende do design de superfície ou CMF (color, material and finish), da qualidade dos materiais, e ainda, dos padrões e texturas adotados para aplicação no produto. Dentre os setores que o design de produto trata, selecionamos a área automotiva.

Criamos um modelo digital 3D simples com superfícies convexas para verificar o trabalho da luz e realizamos um rendering com a aplicação de diversas cores.

O modelo do carro escolhido não está ligado a qualquer marca ou modelo. Trata-se de um mock up muito utilizado na indústria automotiva para análise da cor e do design de superfície. O modelo real foi estudado e transferido para as simulações no Illustrator.

Consultamos fontes de informação na ANFAVEA<sup>5</sup> e PPG<sup>6</sup> sobre as cores mais vendidas e preferidas pelo consumidor brasileiro. Segundo Carneiro (2020), a América do Sul, em especial, é o continente no qual cores vivas têm maior rejeição. Branco, prata, preto e tons de cinza

---

<sup>5</sup> ANFAVEA Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores.

<sup>6</sup> PPG é uma empresa de tintas industriais.

detêm, juntas, nada menos que 88% do mercado. A opção mais popular fora desse espectro é o vermelho, com discretos 7,5% de participação.

Selecionamos mostruários da Akzo Nobel<sup>7</sup> cujos padrões são aplicados em automóveis conforme a indicação de cores preferidas: o branco, o preto, o prateado, o cinza e o vermelho. Desta seleção, retiramos o prateado e o preto porque queríamos verificar e comparar cores sólidas, sem interferência dos elementos metálicos ou com a luminosidade muito baixa. Verificamos que nestes mostruários industriais as unidades apresentam nuances nada perceptíveis. Selecionamos então 3 tonalidades representativas de cada cor, conforme a tabela abaixo e utilizando a cartela Pantone© FHI pela riqueza de nuances para fazer a migração de informações ao Illustrator©.

Tabela 1 – Cores das amostras com referência Pantone©.

COR	REFERÊNCIA PANTONE
Branco	Blanc de Blanc 11-4800
Branco	White Alyssum 11-1001
Branco	Lighest Sky 11-4804
Cinza Am	Jet Stream 11-0605
Cinza Az	Bit of Blue 11-4601
Cinza Vd	Blue Wash 12-4304
Vermelho Am	Tomato 18-1660
Vermelho Az	Barbados Cherry 19-1757
Vermelho	Grenadine 17-1558

Com isso aplicamos as cores nos mock ups que já estavam com as bibliotecas Pantone© atualizadas na Biblioteca de Cores do Adobe Illustrator©.

### Resultados e discussão

As cores foram aplicadas no mock up digital e tivemos os seguintes resultados.

Tabela 2 – Aplicação das cores das amostras nos mock ups

**A**

**B**

**C**

---

<sup>7</sup> Akzo Nobel é uma empresa de tintas industriais.



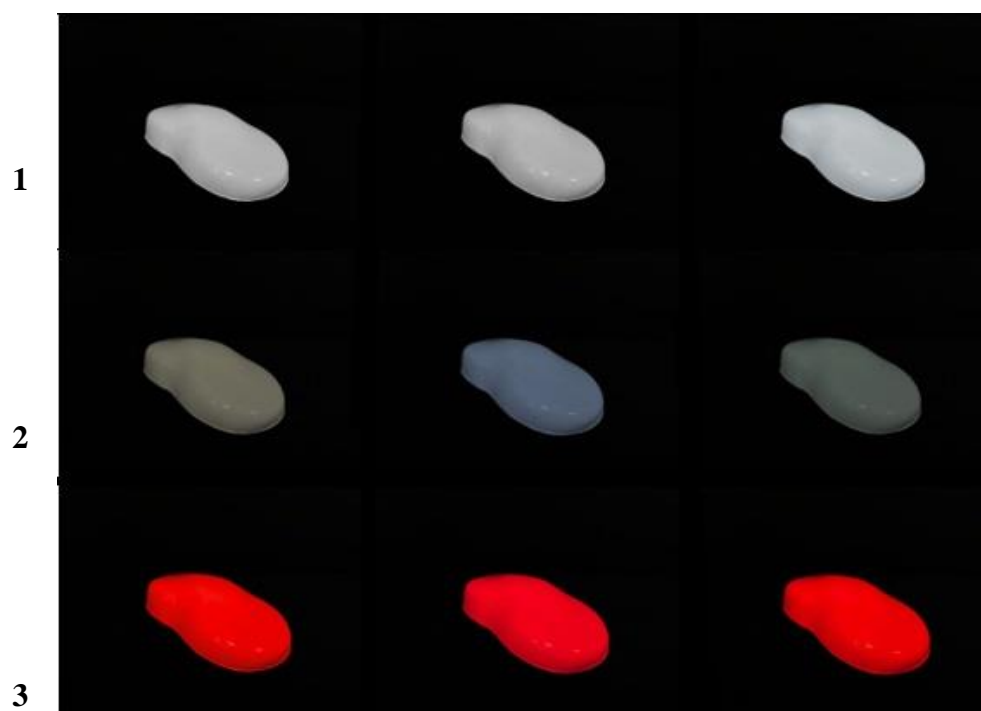


Tabela 3 – Análise das cores por CIE L\*a\*b\*

COR		REFERÊNCIA PANTONE	L*	a*	b*
Branco	1A	Blanc de Blanc 11-4800	92,3	0,09	0,78
Branco	1B	White Alyssum 11-1001	92,16	0,84	2,5
Branco	1C	Lighest Sky 11-4804	92,58	-2,93	4,63
Cinza Am	2A	Jet Stream 11-0605	90,71	1,59	4,73
Cinza Az	2B	Bit of Blue 11-4601	92,03	-1,71	-0,48
Cinza Vd	2C	Blue Wash 12-4304	90,54	-2,71	1,69
Vermelho Am	3A	Tomato 18-1660	49,32	62,19	31,11
Vermelho Az	3B	Barbados Cherry 19-1757	41,7	56,98	26,76
Vermelho	3C	Grenadine 17-1558	56,64	59,29	37,56

Observamos que as cores consideradas semelhantes têm raízes cromáticas as quais interferem na leitura do volume. No caso das amostras brancas, todas compõem com luminosidade alta e muito próxima ( $L^* \cong 92$ ). A cor 1A quase não tem a presença do vermelho de forma que o amarelo comparece de forma muito sutil. A cor 1C é mais amarelo esverdeado que as demais. Quanto aos cinzas, 2B tem a maior luminosidade ( $L^* = 92,03$ ). A cor 2A é mais amarelada que as demais. A cor 2B é mais azulada e esverdeada. A cor 2C é mais esverdeada amarelada. Os vermelhos embora próximos, foi observada que a cor 3B é mais escura ( $L^* = 41,7$ ) que relacionada ao mais luminoso apresenta uma diferença de 14,94. As diferenças são aparentes. A cor vermelha mais saturada é a 3ª e a que contém menos amarelo é a 3B.

### Conclusões

Por mais que amostras possam parecer semelhantes, o entendimento de um amarelo azulado comparado ao amarelado admite um outro nível de interpretação. Pelos estudos realizados nesta pesquisa, provavelmente o branco amarelecido confere um conceito de

envelhecido ou ultrapassado, enquanto o azulado está fortemente ligado à limpeza, ao tecnológico, ao titânio e até associado à marca Apple©.

O vermelho 3C é mais vivo (saturado). Reforça o conceito de esportividade, velocidade, excitação (Ferrari Diabolo) e comparando, o vermelho 3B (com menos amarelo e mais escura) é aplicado em carros que ainda contêm o conceito de esportividade, porém mais sóbrio (Ferrari Enzo cereja)

O cinza apresentou maior variação nos quadrantes colorimétricos do CIE L\*a\*b\*. O cinza 2ª (amarelado) é oposto ao cinza 2B (azul esverdeado). O 3B, apesar do nome, é esverdeado.

Portanto, a análise colorimétrica aponta conceitos que são importantes no entendimento do produto, assim como os atributos qualitativos do marketing reforçam aquilo que o consumidor observa, mesmo em pequenas nuances como apresentada neste estudo.

Foram dedicadas dez horas semanais à iniciação científica, além da orientação onde ocorreu a abordagem dos assuntos estudados. Após a revisão bibliográfica, e apreensão de conhecimento por meio dos conteúdos disponibilizados nas orientações semanais, foi percebido com o tempo uma maior atenção aos detalhes e as cores escolhidas nos meios digitais e físicos como peças gráficas, produtos e automóveis.

A aplicação do conteúdo no dia a dia foi progredindo com o auxílio da orientadora Profª Drª Marcia Holland, estimulou a percepção crítica a respeito do design e da cor aplicada no cotidiano dos diversos tipos e estilos de usuário.

O estudo demonstrou também que a Administração e a Engenharia, aliada ao Design, se utilizados da maneira interdisciplinar, é possível chegar à um produto que tenha identificação ao público-alvo.

O CMF vem ganhando força no mercado de trabalho do designer e, cada vez mais ampliando a sua atuação além do setor automotivo.

## Referências Bibliográficas

- BECERRA, L. *CMF Design: The Fundamental Principles of Colour, Material and Finish*. Londres: Frame, 2016.
- BROWN, Tim. *Design thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- BOOTHE, R. *Perception fo the visual environment*. N. York: Springer, 2010.
- BÜRDEK, B. E. *História, teoria e prática do design de produtos*. São Paulo: Blücher, 2006.
- DUARTE, I.A., *Percepção Afetiva das Cores*. 2019. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande.
- GAMITO, M. *A cor na formação do Designer*. 2005. Dissertação (Mestrado em Arquitetura), Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- GONÇALVES, M. *Dissertação A Cor e o Espaço*. 2011 Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade da Beira Interior, Covilhã.
- HELLER, Eva. *A Psicologia das Cores: como as cores afetam a emoção e a razão*. São Paulo: Editora Olhares, 2021.
- HOLLAND, M. *A cor na arquitetura: a cor e a luz na poética arquitetônica, criando formas em espaços urbanos, edifícios e Interiores*. 1999. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) – FAU Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MAHNKE, F. *Color, environment, and human response*. N. York: Van Nostrand Reinhold, 1996.
- MUNARI, Bruno. *Das coisas nascem coisas*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- POSSEBON, E. *A Teoria das Cores de Goethe Hoje*. 2009. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) – FAU - Universidade de São Paulo.
- SCHANDA, J. *Colorimetry: Understand the CIE System*. N. York: Wiley, 2007.
- STILES, W. S. *Color Science: Concepts and Methods*. N. York Wiley, 2000.
- VASCONCELOS, L.; TEOFILLO, V.; BEM, R. F.; NEVES, A. *Um Modelo de Classificação para Metodologias de Design*. In: 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design P&D, 2010, São Paulo. Anais do 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2010.