



C A P Í T U L O 7

MAGIA DAS CORES. UMA JANELA PARA O MUNDO

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.178260603>

Alex Da Silva Sirqueira

As cores são uma parte fundamental de nossas vidas, moldando nossas percepções, emoções e interações com o mundo ao nosso redor. As cores são a expressão visual da luz visível e do espectro eletromagnético, entretanto, sob o olhar dos poetas ou artistas, são a essência da beleza e complexidade do universo. Mas então, o que são cores? As cores são fenômenos visuais resultantes da interação entre a luz, nossos olhos e nosso cérebro. No cerne da percepção das cores estão as células fotossensíveis na retina do olho humano. Existem dois tipos principais de fotorreceptores: cones e bastonetes. Os bastonetes são responsáveis pela visão periférica (lateral), pela visão noturna e incapazes de distinguir as cores. Os cones são os responsáveis pela visão precisa, central e detalhada e pela visão em cores, estando agrupados principalmente na mácula. Existem três tipos de cones, cada um sensível a diferentes partes do espectro de luz visível: vermelho, verde e azul. A combinação das informações desses cones permite que nosso cérebro interpreta variedade de cores.

As cores são essenciais para a percepção e compreensão do mundo, nos ajudam a distinguir objetos, identificar alimentos, interpretar sinais de perigo e muito mais. Imagine, por exemplo, tentar diferenciar entre um céu azul e uma maçã madura sem a capacidade de perceber as cores. A nossa percepção do ambiente é profundamente enriquecida pela presença das cores, pelo contraste percebemos o que está ao nosso redor.

Elas também têm impacto profundo em nossas emoções e comportamento. Por exemplo, o vermelho frequentemente evoca emoções de paixão, excitação e urgência, enquanto o azul transmite uma sensação de calma e tranquilidade. A publicidade e o design gráfico aproveitam essas associações para criar respostas emocionais específicas nas pessoas.

E como as cores influenciam nossa existência. Imagine uma antiga cidade no deserto, onde um jovem artista chamado Amir vivia. Nessa cidade, as casas eram todas construídas com tijolos de barro, sem qualquer cor ou decoração. A vida era monótona e sombria, com as pessoas lutando para encontrar alegria em suas rotinas áridas. Amir, no entanto, sonhava em trazer vida e alegria para sua cidade. Ele estava determinado a fazer algo especial. Com uma paleta de cores limitada, ele começou a pintar os tijolos das casas com tons vibrantes de vermelho, azul, verde e amarelo. À medida que as casas ganhavam vida com as novas cores, as pessoas começaram a notar e a sorrir. À medida que mais e mais casas eram pintadas, a cidade se transformou em um caleidoscópio de cores. As ruas tornaram-se vibrantes e acolhedoras, e as pessoas começaram a sair mais de suas casas para se reunir e apreciar a beleza que Amir havia trazido.

As cores também tiveram um impacto emocional profundo na cidade. O vermelho trouxe paixão e vitalidade, o azul trouxe calma e serenidade, o verde trouxe esperança e crescimento, e o amarelo trouxe alegria e otimismo. As emoções das pessoas foram tocadas, e a cidade se tornou um lugar mais feliz.

A história de Amir ilustra como as cores não apenas enriquecem nossa percepção do mundo, mas também têm o poder de transformar e elevar nossas vidas. As cores têm a capacidade de despertar emoções profundas, criar atmosferas e até mesmo influenciar nossas decisões. A utilização das cores na arte e na cultura remonta a milhares de anos atrás, e desempenha papel fundamental na expressão humana, comunicação e compreensão do mundo. A história das cores na arte e na cultura é rica e fascinante, revelando como diferentes sociedades ao longo do tempo atribuíram significados e usaram as cores de maneiras distintas.

As cores na arte começam com as pinturas rupestres pré-históricas. Em cavernas como Lascaux, na França, e Altamira, na Espanha, as primeiras civilizações utilizaram pigmentos naturais para criar representações de animais, cenas cotidianas e rituais. Ocre vermelho e amarelo, carvão vegetal e outros materiais eram usados para dar vida às imagens nas paredes das cavernas. Essas pinturas revelam a importância das cores na comunicação e na expressão desde os primórdios da humanidade.

Na antiguidade, as civilizações grega e romana valorizavam a utilização das cores em suas esculturas, cerâmica e arquitetura. Os gregos usavam pigmentos naturais e técnicas de pintura para criar esculturas realistas e estátuas que representavam deuses e heróis. Eles também usavam cores para realçar a cerâmica, tornando-a mais atrativa e informativa. Os romanos continuaram essa tradição, empregando cores vívidas em seus mosaicos e murais, muitos dos quais ainda podem ser vistos em sítios arqueológicos.

Durante a Idade Média na Europa, a utilização das cores na arte assumiu um significado simbólico profundo. Os artistas medievais frequentemente usavam cores para representar virtudes e vícios, bem como temas religiosos. O dourado simbolizava a divindade, o vermelho o martírio e o azul a Virgem Maria. As cores eram usadas para contar histórias e transmitir mensagens espirituais, já que grande parte da arte medieval estava ligada à igreja e à religião.

O Renascimento italiano viu uma revolução na pintura, com artistas como Leonardo da Vinci, Michelangelo e Rafael desenvolvendo técnicas inovadoras, incluindo a utilização de tintas a óleo. Essa mudança permitiu maior controle sobre a mistura de cores e a criação de efeitos luminosos. As cores eram agora usadas para representar a natureza com detalhes surpreendentes e realismo, como visto na “Mona Lisa” de Leonardo da Vinci e na “Capela Sistina” de Michelangelo.

O Barroco e o Rococó na Europa testemunharam uma explosão de cores na arte. Artistas como Caravaggio usavam o contraste dramático entre luz e sombra para criar efeitos intensos, enquanto o Rococó celebrava a ornamentação, com paletas de cores pastéis e elaboradas decorações em móveis e arquitetura. As cores eram usadas para criar atmosferas de drama, extravagância e elegância.

O século XX trouxe uma revolução na utilização das cores na arte. Movimentos como o Cubismo, o Expressionismo e o Abstracionismo exploraram a relação entre forma e cor de maneiras inovadoras. Artistas como Pablo Picasso, Wassily Kandinsky e Mark Rothko usaram cores de forma abstrata para evocar emoções e estados de espírito. Na arte contemporânea, a utilização das cores é frequentemente subjetiva, desafiando as convenções tradicionais e incentivando a interpretação individual.

Além da arte, as cores desempenham papéis significativos nas culturas em todo o mundo. Por exemplo, o vermelho é frequentemente associado à sorte na China, enquanto o branco é um símbolo de pureza em muitas culturas ocidentais. A forma como as cores são usadas em trajes tradicionais, cerimônias e celebrações varia amplamente e tem significados culturais profundos.

As cores exercem impacto em nossas emoções, percepções e comportamentos, desempenhando papel significativo no nosso cotidiano. O estudo da psicologia das cores, por exemplo, revela como as diferentes tonalidades podem evocar reações emocionais específicas e influenciar nossa maneira de ver o mundo. Desta maneira, pode-se afirmar que existe magia nas cores, e poder oculto que atua sobre nossa psique.

Cada cor possui associações emocionais distintas que se desenvolveram ao longo da história e da cultura. Por exemplo:

- O **vermelho** é frequentemente associado à paixão, energia, amor e excitação, mas também pode evocar sentimentos de raiva e perigo.
- O **azul** é geralmente relacionado à calma, serenidade, confiança e estabilidade. É uma cor que pode transmitir sensações de tranquilidade.
- O **amarelo** é associado à alegria, felicidade e otimismo, mas também pode ser percebido como ansiedade ou nervosismo em excesso.
- O **verde** é frequentemente relacionado à natureza, frescor, harmonia e crescimento. Ele pode induzir uma sensação de equilíbrio.
- O **roxo** está ligado à realeza, criatividade, espiritualidade e mistério. Pode inspirar sentimentos de nobreza.
- O **preto** é frequentemente associado ao poder, formalidade e elegância, enquanto o branco evoca pureza, simplicidade e paz.

Além de afetar as emoções, as cores também têm o poder de influenciar os comportamentos e decisões. Por exemplo, as cores no Marketing de produtos, empresas frequentemente usam cores em suas marcas e publicidade para criar associações emocionais e incentivar compras. O vermelho pode estimular o apetite, enquanto o azul pode criar a sensação de confiabilidade. A escolha das cores em casa pode afetar o humor e a atmosfera do ambiente. Cores quentes como o vermelho podem tornar o espaço mais acolhedor, enquanto tons frios como o azul podem criar a sensação de calma. As cores são usadas em sinais de trânsito para comunicar mensagens instantâneas. Por exemplo, o vermelho no semáforo significa parar e o verde significa em frente. A terapia da cor é usada em algumas abordagens da saúde mental para ajudar a aliviar o estresse e promover o bem-estar. Acredita-se que as cores possam influenciar positivamente o estado emocional das pessoas. É importante observar que as associações emocionais das cores podem variar culturalmente e dependem do contexto. O significado de uma determinada cor em uma cultura pode ser diferente em outra. Além disso, as experiências individuais e as preferências pessoais também influenciam na forma como as pessoas reagem às cores.

Pode-se concluir que as cores são elementos poderosos na vida do ser humano, sendo capazes de moldar emoções, influenciar escolhas e criar atmosferas. O estudo da psicologia das cores permite compreender como afetam a percepção e experiência diária. Ao escolher cores para roupas, ambientes ou marcas, é essencial considerar como essas escolhas podem impactar os sentimentos e comportamentos. As cores são uma linguagem silenciosa que se comunica diretamente com a psicologia, tornando-se ferramentas para o design e a comunicação visual. Além disso, ao longo da história, as cores desempenharam a expressão humana, na cultura e na arte, continuando a enriquecer a percepção do mundo e a melhorar as vidas dos

seres humanos. Elas são uma parte intrínseca da humanidade, transformando o mundo em um lugar mais vibrante e emocionante.

7.1- O Espectro de Cores

O que é o espectro de cores e como ele é formado?

A luz visível e a gama de cores.

A relação entre frequência, comprimento de onda e cor.

O espectro de cores refere-se à gama completa de cores visíveis que podem ser percebidas pelo olho humano quando a luz branca é decomposta ou dispersa. Essa dispersão da luz branca em suas cores componentes é frequentemente vista como um arco-íris, mas o espectro de cores inclui muito mais do que apenas as cores do arco-íris. Para entender como o espectro de cores é formado, é importante considerar os princípios da ótica e da natureza da luz.

O espectro de cores é formado principalmente por dois processos:

- **Dispersão da Luz:** A luz branca é uma mistura de todas as cores visíveis do espectro. Quando a luz branca passa por um prisma, uma gota de chuva, um prisma de vidro ou outro meio transparente e refrativo, ela é curvada ou refratada de maneira diferente para cada cor que a compõe. Isso ocorre porque a velocidade da luz em um meio transparente é diferente para cada comprimento de onda de cor. A dispersão resultante separa as cores da luz branca e cria o espectro visível.
- **Comprimento de onda:** As cores no espectro são organizadas de acordo com seus comprimentos de onda. Cada cor tem um comprimento de onda específico que determina sua posição no espectro. As cores do espectro de cores visíveis, em ordem, são: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta. No entanto, o espectro completo inclui uma gama infinita de cores intermediárias entre essas.

Além disso, é importante notar que o espectro de cores pode ser representado de várias maneiras, como um círculo de cores ou uma linha linear. Essas representações ajudam a entender como as cores se relacionam e como podemos criar misturando as cores do espectro.

A formação do espectro de cores é um fenômeno natural e fundamental que desempenha um papel importante em várias áreas da ciência e da tecnologia, incluindo a óptica, a fotografia, a física das cores e a tecnologia de exibição de cores,

como monitores de computador e televisões. Compreender o espectro de cores é essencial para muitas aplicações práticas, como design gráfico, reprodução de cores em imagens e indústria de entretenimento.

A luz visível é parte do espectro eletromagnético que é perceptível ao olho humano. Ela é composta por uma faixa de comprimentos de onda específicos que se estendem aproximadamente de 380 nanômetros (nm) a 750 nm, embora esses valores possam variar ligeiramente de pessoa para pessoa. Essa faixa de comprimentos de onda corresponde às cores que vemos no espectro de cores visíveis, como vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta. A luz visível forma de energia eletromagnética que se propaga pelo espaço na forma de ondas eletromagnéticas. Quando a luz incide em um objeto, parte dela é absorvida pelo objeto, e parte é refletida de volta para nossos olhos. A cor que percebemos de um objeto está relacionada às frequências de luz que são refletidas por ele. Por exemplo, um objeto que reflete principalmente luz na faixa de comprimentos de onda correspondente ao vermelho será percebido como vermelho aos nossos olhos.

Ela permite diferenciarmos as cores, formas, texturas e detalhes em nosso ambiente. Além disso, a luz visível é essencial para muitos processos naturais, como a fotossíntese nas plantas, que converte a luz solar em energia química. Também é amplamente utilizada em tecnologia e aplicações práticas. Por exemplo, em dispositivos de exibição, como telas de computador e televisores, a luz visível é usada para criar imagens coloridas. Em fotografia, a luz visível é capturada por câmeras para criar fotografias coloridas. Na medicina, a luz visível é usada em procedimentos como a cirurgia a laser.

7.2- Qual é a química envolvida nas cores? Já sabemos de sua importância, mas como produzir nos materiais?

A química envolvida na criação de tintas e corantes é fascinante e complexa, envolvendo uma compreensão profunda de como diferentes substâncias interagem para produzir cores visíveis. Alguns aspectos-chave da química por trás desses processos:

- **Pigmentos e cores:** A cor é percebida quando a luz é refletida ou absorvida por objetos. Os pigmentos são substâncias que absorvem seletivamente certos comprimentos de onda da luz visível, refletindo outros. A cor que vemos é a cor refletida pelos pigmentos.
- **Cores primárias e composições:** As cores primárias, como o ciano, o magenta e o amarelo (CMY), ou o vermelho, o verde e o azul (RGB), são usadas para criar uma variedade de cores através da mistura aditiva ou subtrativa de pigmentos.

- **Síntese subtrativa:** Na síntese subtrativa, as cores são misturadas através da subtração das cores de luz branca incidente. Por exemplo, na pintura, a mistura de pigmentos CMY cria cores. Para entender melhor esse conceito, considere um objeto de cor ciano. Quando esse objeto é exposto à luz branca, que é uma mistura de todas as cores do espectro visível, incluindo vermelho, azul e verde, ele age como um filtro. O objeto absorve a luz vermelha e reflete as componentes verde e azul da luz. De maneira semelhante, um objeto de cor amarela absorverá a luz azul e refletirá a verde e a vermelha, enquanto um objeto magenta absorverá a luz amarela e refletirá a azul e a vermelha. A interação entre essas cores primárias é crucial para a formação de cores secundárias. Por exemplo, quando ciano, magenta e amarelo são sobrepostos, eles misturam suas propriedades de absorção e reflexão. Essa combinação resulta na cor preta, pois os três tons primários da síntese subtrativa se sobrepõem e absorvem todas as cores (ao contrário da síntese aditiva, na qual a soma das cores primárias resulta em branco). Esse sistema é denominado subtrativo porque as cores são formadas pela subtração de certas partes da luz branca incidente. Portanto, quando misturamos essas cores, o resultado é a absorção de todas as cores, o que percebemos como preto. Esse princípio é fundamental em diversas aplicações, como impressão gráfica, fotografia e design, onde o controle preciso das cores é importante para obter resultados desejados através da absorção seletiva de luz.
- **Corantes:** são substâncias, sejam elas de origem natural ou sintética, que, quando aplicadas a um material, conferem-lhe cor. Podem solúveis em líquidos, como água ou solventes orgânicos que são usados para colorir tecidos ou tintas. No entanto, é importante destacar que os corantes não alteram a cobertura do material, preservando sua transparência, ao contrário dos pigmentos. Esses corantes podem ser de origem sintética ou natural, e sua função é a mesma, independentemente da origem. A fixação do corante ao substrato pode ser realizada de várias maneiras, como dissolução ou por meio de ligações iônicas e covalentes. O método de fixação varia conforme o tipo de material e o corante utilizado.
- **Fixação de Corantes:** Para que os corantes permaneçam nas superfícies coloridas, é necessário fixá-los. Isso geralmente envolve processos químicos ou físicos para garantir que os corantes não sejam facilmente removidos em uma lavagem ou atrito.
- **Pigmentos:** Os pigmentos inorgânicos podem ser brancos ou apresentar cores metálicas. Esses pigmentos inorgânicos podem ser classificados em duas categorias: naturais e sintéticos. Os pigmentos inorgânicos naturais costumam ser compostos principalmente por óxidos e têm

algumas características distintas, como menor capacidade de cobertura, dificuldade de dispersão e poder de coloração reduzido. Por outro lado, os pigmentos inorgânicos sintéticos foram desenvolvidos com melhorias específicas, proporcionando maior capacidade de cobertura, uniformidade na coloração, maior poder de tingimento e dispersão aprimorada. Os pigmentos inorgânicos podem ser obtidos a partir de várias fontes, incluindo óxidos de ferro, dióxido de titânio, cromatos e cádmio. Eles se caracterizam por apresentar baixa toxicidade, resistência notável a altas temperaturas, durabilidade contra condições climáticas adversas, resistência à ação de ácidos e à exposição ao oxigênio.

7.3- Estabilidade das cores

A química também desempenha um papel importante na estabilidade das cores. Os fabricantes de tintas e corantes precisam considerar fatores como a luz, o calor e a exposição a produtos químicos ao criar produtos que não desbotam rapidamente.

7.4- Aplicações industriais

As tintas e corantes têm aplicações em diversas indústrias, incluindo têxtil, automobilística, cosmética, alimentos, impressão e arte. Cada indústria pode ter requisitos específicos em relação às propriedades químicas das cores.

A química por trás das tintas e corantes é um campo interdisciplinar que combina princípios da química orgânica, física e até mesmo da óptica. É fundamental para a criação de cores vibrantes e duradouras em produtos que usamos diariamente, desde roupas até obras de arte. A compreensão desses princípios químicos ajuda os cientistas e engenheiros a desenvolverem novas formulações de tintas e corantes com propriedades específicas para atender às necessidades de diferentes aplicações.

7.5- Aplicação prática - Arco-íris no CD

O arco-íris é um fenômeno meteorológico e físico (óptico) que dispersa a luz branca num espectro contínuo de cores e forma um arco colorido. Coube ao estadista e filósofo romano Sêneca (4 a.C. – 65 d.C.) a primeira observação do fenômeno de dispersão luminosa ao ver a luz solar sofrer uma decomposição, nas cores do arco-íris, ao atravessar um pedaço de vidro. Contudo, o entendimento dessa decomposição só foi possível com a lei da refração da luz deduzida no Século 17, pelo físico inglês Sir Isaac Newton (1642-1727), em 1666. Isaac Newton percebeu que a luz solar branca que passava pela fresta de uma janela do quarto escuro onde se encontrava era decomposta nas cores do arco-íris, depois de atravessar um prisma (comprado na

feira de Sturbridge, por volta de 1665). Ele se convenceu de que essas cores estavam presentes na própria luz branca solar e que estas não foram criadas no prisma. Então, Newton realizou outra experiência na qual fez passar as cores dispersadas, por um prisma, em seguida passava a luz decomposta por um segundo prisma invertido do em relação ao primeiro, reproduzindo, dessa forma e, em uma tela, a luz branca original. Observou ainda Newton que se apenas uma cor do arco-íris atravessar o prisma, não haveria a decomposição cromática, uma vez que o feixe de luz que emergia do prisma apenas alargava-se ou estreitava-se (dependendo da incidência inicial), permanecendo, assim, da mesma cor.

O objetivo deste experimento é decompor a luz, mostrando que ela é formada por componentes coloridas

Material:

- CD danificado ou fora de uso
- Vela
- Papel ou E.V.A;
- Tesoura;
- Cola;
- Fita adesiva (opcional);
- Secador de cabelo (opcional);
- Prendedor (opcional)

Procedimento:

Retire, sem danificar, a película do CD com a fita adesiva. Utilize o secador de cabelo para aquecer o disco e remover a película com a fita. Recorte um pedaço de papel ou E.V.A e cole no furo central do CD. em um ambiente escuro coloque a vela acesa na frente ao CD. Use o prendedor para segura o CD. Observe atentamente a decomposição da luz na película do CD.

CONCLUSÃO

O arco-íris que se forma no CD quando ele é colocado em frente a uma fonte de luz é chamado de “Dispersão da Luz Branca”. Este fenômeno ocorre devido à decomposição da luz em várias cores. O espectro eletromagnético propagado pelo CD é composto pela dispersão da luz branca, pela frequência da luz e pela refração (velocidade alterada). Esses fatores causam grandes desvios angulares nos raios ultravioleta e infravermelhos, formando, assim, o arco-íris.

REFERÊNCIAS

CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S.; WOTHERS, P. Organic Chemistry, Oxford, 2008.

HELERBROCK, R. Dispersão da luz branca; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/a-dispersao-luz-branca.htm>. Acesso em 16 de dezembro de 2023.

MARCONDES, Ayrton Cesar; SARIEGO, José Carlos. Ciências: química e física - 1º Grau. São Paulo: Scipione, 1996.

MENDHAM, J.; DENNEY, R. C.; BARNES, J. D.; THOMAS, M. J. K. Vogel Análise Química Quantitativa, 6a. ed., LTC, 2008.

MINATTI, E. Corantes: a química nas cores. QMCWEB – Revista Eletrônica do Departamento de Química da UFSC. Disponível em: <<http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/artigos/dye/corantes.html>>. Acesso em 20 janeiro. 2025.

PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S. Introduction to Spectroscopy, 3a. ed., Thomson Learning, 2001.

PENTEADO, Paulo Cesar M; TORRES, Carlos Magno A. Física - ciência e tecnologia. São Paulo: Moderna, 2005. Vol. 2.

SILVA, F. M.; WOUTERS, A. D.; CAMILLO, S. B. A. Visualização Prática da Química Envolvida nas Cores e sua Relação com a Estrutura de Corantes. Química Nova na Escola, N. 29, 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc29/11-EEQ-6606.pdf>. Acesso em 18 março. 2025.

SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; CORUCH, S. R. Princípios de Análise Instrumental, 6a. ed., Bookman, 2009.

SOLOMONS, T.W. Química orgânica, v. 1, n. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012