

**Redação Selecionada e publicada pela**

**Olimpíada de Química SP-2013**

**Autor: Gabriel Vinícius Martins de Oliveira**

**Co-autores: Edgardo Moreno Leiva**

Série: primeira (2012) do Ensino Médio

Prof : Lucas Meneses Lira

Colégio : Notre Dame

Cidade: Campinas

### **QUÍMICA: MAIS COR EM NOSSAS VIDAS**

As cores fazem parte da vida humana desde seu surgimento, e a partir daí, vem constantemente sendo alvo da curiosidade e de teorias que buscam explicá-las. Entre filósofos, podemos citar o grego Aristóteles, um dos primeiros eruditos que se dedicou ao estudo das cores de quem se tem notícias. Segundo ele, a cor seria uma “propriedade dos objetos”, isto é, do mesmo modo que um corpo apresenta massa, tamanho, textura, dentre outras características físicas, a cor se daria tal como estas.<sup>1</sup> Teoria, mais tarde derrubada por Leonardo da Vinci, ao afirmar que as cores eram, na verdade, uma propriedade da luz. Desta mesma maneira pensava Isaac Newton, que através de um experimento percebeu a decomposição da luz branca. Se projetada por um prisma de vidro, ela se decompunha em um conjunto de cores, denominado *spectrum*.<sup>2</sup>

De fato, a cor é a interpretação do cérebro de ondas de radiação eletromagnéticas, as quais são chamadas de luz. Suas frequências (ou comprimentos de onda) são o fator determinante para a diferenciação das cores do espectro eletromagnético. Justamente por ser uma interpretação do cérebro, a percepção dessas passa a ser subjetiva e individual, tornando o tema objeto de curiosidade e fator influenciador do psicológico humano. A luz branca é então policromática, ou seja, é composta por sete frequências primárias (vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta). A cor que vemos nos objetos é a faixa de frequência de luz que ele emite, após a absorção de energia na forma de calor, eletricidade ou até mesmo luminosa.

Considerando a finalidade do texto, de discussão, de observação, de análise e de experimentação sobre as cores presentes no mundo, é possível dividir didaticamente três grupos, ressaltando a importâncias das cores em cada um deles: o papel das cores em biologia; a química de corantes e de pigmentos; e o desenvolvimento de dispositivos que produzem cor. A química das cores em biologia deve levar em conta a constante luta pela sobrevivência e idéias de evolução. Muitas vezes a coloração do meio, ou do próprio ser vivo, é aliada nessa luta, gerando seres-vivos melhor adaptados. A camuflagem, por exemplo, é uma propriedade desenvolvida por membros de uma espécie, que os tornam capazes de reproduzir características corporais que os assemelham ao

---

meio, tornando dificultosa sua detecção. Caso do camaleão, que possui células dotadas de pigmentos, chamadas de cromatóforos. Ao se contraírem ou distenderem mudam a coloração de sua pele, acompanhando a cor do ambiente onde se localiza.<sup>3</sup> Outro processo semelhante à camuflagem é o mimetismo, mas nesse, ao invés de imitar o meio, o animal imita outro animal, que no caso seja venenoso ou tenha gosto ruim.<sup>4</sup> O exemplo mais clássico de uso do mimetismo para defesa é da cobra falsa-coral, que não possui dentes que inoculam veneno. As cores vivas e chamativas das corais-verdadeiras, que funcionam como um aviso para que esta não seja ingerida, são mimetizadas pela falsa-coral a fim de se proteger.

Ainda no campo biológico, é possível citar a mudança da coloração das paisagens de outono, que se torna predominantemente avermelhada. O verde das plantas é atribuído a um pigmento chamado clorofila, que para ser sintetizado pelas plantas exige sol e calor. No outono, iniciam-se dias frios e com menor incidência de luz. Sendo assim, as folhas ganham a coloração de outros pigmentos que, sem a clorofila, ficam visíveis nas plantas, como: o caroteno, que tem coloração amarelada, e as antocianinas, que possuem coloração vermelha.

Com o passar do tempo, justamente pela influência das cores no psicológico humano, o homem passou a querer reproduzir elementos naturais por contra própria, ou então inovar, criando colorações que, a seu ver, poderiam ser ainda mais belas que a própria natureza. Nesse contexto, há compostos capazes de atribuir colorações a objetos: os corantes e os pigmentos. Uma característica em comum entre esses compostos é a presença de ligações duplas conjugadas em suas estruturas químicas, condição para que consigam absorver (e conseqüentemente emitir) ondas de luz na faixa visível.<sup>5</sup>

Corantes e pigmentos possuem histórico em técnicas de extração e de preparo e incluem-se nos primeiros ensaios humanos na prática da química. Os pigmentos orgânicos, por exemplo, são encontrados em pinturas rupestres datadas da Pré-História, já os corantes orgânicos podem ser observados em tecidos de múmias egípcias, que muitas vezes eram coloridos.<sup>5</sup> À parte, pode-se citar também a importância destes compostos em atividades comerciais.<sup>6</sup> Se observado atentamente, até mesmo o nome desse país tem origem de uma forma natural de se obter cor. O pau-brasil, cujo pigmento era capaz de dar a tecidos colorações fortes, como marrom, rosa ou vermelho, foi amplamente comercializado durante o século XIV.<sup>5</sup> Contudo, em 1856, quando até então todas as cores eram fruto de extrações de matéria-prima naturalmente colorida, William Henry Perkin fez uma descoberta que, segundo o autor S. Simon Garfield, mudou o mundo.<sup>7</sup> Nesse período, a malária assombrava o Império Britânico e sabia-se que a quinina era uma substância eficaz em seu tratamento. August Wilhelm Hofmann sugeriu a Perkin a tentativa de sua síntese. Sem sucesso até então, Perkin tentou a preparação do derivado através da oxidação da anilina obtida a partir do

---

carvão. Por outra vez falhou em obter a quinina e ao invés disso obteve uma massa escura. Na tentativa de ser limpa por ele com álcool, tornou-se uma solução púrpura com a qual era possível tingir seda de forma rápida e eficiente. Esse fato, somado à difícil e cara obtenção de corantes naturais púrpuros (até então originados a partir de líquens escassos), e à grande procura de tecidos desta cor, fez com que a descoberta deste corante sintético, batizado como malveína, a partir de uma substância mais simples se revertesse em grande retorno comercial e fosse considerado imenso avanço na área industrial têxtil e química.<sup>7</sup>

Em outro ponto de discussão das cores, há os dispositivos que produzem cor a partir de conversão de energia, pois não somente com corantes e pigmentos é possível obter cores. Atualmente, foram desenvolvidos dispositivos em que a passagem de corrente elétrica é utilizada como forma de obtenção de cor. Como exemplo, podemos citar as lâmpadas fluorescentes, nas quais ocorre uma descarga elétrica em um gás através de dois polos, causando o excitação de elétrons para níveis atômicos mais energéticos, segundo o modelo de Bohr.<sup>8</sup> Ao retornarem aos seus níveis de origem, esses elétrons liberam energia em forma de luz. O mesmo efeito em lâmpadas de gás ocorre nas lâmpadas de sódio e lâmpadas “neon”, que, normal e curiosamente, não contém o gás neônio.<sup>9</sup>

O efeito de produção de cor não é observado somente com a conversão de energia elétrica em luminosa, uma vez que também é possível, através de energia térmica conseguir resultado semelhante. É o caso das lâmpadas incandescentes, na qual um filamento de tungstênio (metal que possui elevado ponto de fusão e baixo ponto de vaporização), localizado no interior de uma ampola preenchida com um gás inerte para que não haja oxidação do mesmo, ao ser percorrido por corrente elétrica, se aquece até se tornar incandescente e emitir uma luz branco- amarelada.<sup>8</sup> A conversão de energia térmica em energia luminosa se aplica também nos fogos de artifício, compostos por pólvora e sais de elementos metálicos. Ao serem aquecidos, sofrem o mesmo fenômeno de luminescência das lâmpadas fluorescentes: elétrons são excitados (nesse caso com o calor gerado a partir de uma explosão), saltam para um nível de maior energia e ao retornarem aos seus níveis fundamentais são acompanhados de emissão de luz.<sup>10</sup> Como cada elemento químico possui diferentes níveis atômicos com diferentes energias, a emissão de luz será diferenciada para cada um. Sendo assim, cada elemento químico vai ser responsável pela emissão de uma cor característica. Nos dias de hoje, tecnologias são empregadas a fim da obtenção de uma luz que emita cores precisas, ou seja, uma fonte de energia que emita faixas estreitas de frequência de luz. O mais próximo que se chegou disso são os conhecidos LEDs (diodo emissor de luz, em português) e os *lasers* (amplificação de luz por emissão estimulada de radiação, em português). Os LEDs funcionam de forma semelhante a uma lâmpada incandescente, porém nestes, um diodo (tipo de

---

semicondutor elétrico) é percorrido por corrente elétrica e emite uma luz monocromática. Neste caso, a cor é dependente do cristal e da impureza empregada em sua fabricação.<sup>11</sup>

Já os *lasers* são feixes de luz concentrados em uma área pequena e definida, e nestes, assim como nos LEDs, praticamente não há dispersão de frequências de ondas.<sup>12</sup> A tecnologia *laser* tem sido muito empregada em áreas como informática, indústrias e medicina. Atualmente vem sendo parte de procedimentos médicos, seja no tratamento de varizes ou em cirurgias oftalmológicas, como, por exemplo, de descolamento de retina, onde o feixe de luz é direcionado ao interior do olho através da pupila sem tocar a íris e queima uma pequena área da retina.<sup>12</sup>

Do exposto, conclui-se então que as cores são percepções subjetivas de ondas eletromagnéticas; têm grande influência na vida humana e animal. Substâncias que apresentam cor podem ser obtidas de modo natural através da biossíntese, como no caso da camuflagem e da coloração das plantas, resultando também em matéria-prima biológica colorida. Também é possível obter cromóforos forma artificial, como o caso dos corantes e pigmentos sintéticos, linha iniciada por William Perkin. Lâmpadas e fogos de artifícios transformam outras formas de energia em energia luminosa. Os LEDs e *lasers* são capazes de emitir luzes monocromáticas extremamente precisas, apresentando grande utilidade na tecnologia das cores e na medicina, respectivamente. Ressalta-se, por fim, a importância do conhecimento químico no estudo das cores, uma vez que estas apresentam relevância em aspectos psicológicos, econômicos, medicinais e tecnológicos.

## Referências Bibliográficas

1. Da Cruz, C.N.R. *Cores*, disponível em: <http://fma.if.usp.br/~claudioc/textos/cores.pdf>.
  2. Silva, C.C.; Martins, R.A. *Ciência & Educação*, **2003**, 9(1), 53.
  3. Ratier, R. *Como o camaleão muda de cor?*, disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/fundamentos/como-camaleao-muda-cor-ciencias-cromatoforo-517611.shtml>.
  4. Martins, L. *Camuflagem e Mimetismo*, disponível em: <http://www.infoescola.com/biologia/camuflagem-e-mimetismo/>.
  5. Minatti, E. *A Química das Cores*, *QMCWEB*, ano 4, Florianópolis, disponível em: <http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/artigos/dye/corantes.html>.
  6. Siqueira, A.P.C.; Faria, A.A.; Cardoso, A.A.; Silva, M.A. *Revista Eletrônica da Univar*, **2011**, 6, 263.
  7. Da Costa, A.M.A. Mauveína, a cor que mudou o mundo!, *Boletim SPQ*, **2007**, 105, 31.
  8. Durão Júnior, W.A.; Windmüller, C.C. *Química Nova na Escola*, **2008**, 28, 15.
  9. Peixoto, E.M.A. *Química Nova na Escola*, **1999**, 9, 9.
  10. Filgueiras, C.A.L. *Química Nova na Escola*, **1996**, 3, 22.
  11. Santos, D.M. *LED – Diodo Emissor de Luz*, disponível em <http://www.infoescola.com/electronica/led-diodo-emissor-de-luz/>.
  12. Cláudio, C.S.; Fachini, G.; Ramos, V.G. *Laser na Medicina*, disponível em: <http://www.cdcc.sc.usp.br/julianoneto/laser/laser.html>.
-