

**Redação Seleccionada e publicada pela  
Olimpíada de Química SP-2013**

**Autora: Lara Giraldelli Puppini**

**Co-autores: Felipe Lopes Abelha; Daniela A. Negri; Cecilia Franco Mendes**

Série: segunda (2012) do Ensino Médio

Prof : Marcos Tezoto

Colégio: Salesiano Dom Bosco Assunção

Cidade: Piracicaba, SP

**De substâncias uma reação: a Química formando a coloração**

Propulsora do milagre da vida. Faz nosso corpo funcionar. Desperta o amor nos corações dos jovens. Química, a ciência dos átomos, dos hormônios, dos remédios e até das cores. Cores... Para muitos, a cor é apenas uma questão de gosto, uma preferência pessoal. No entanto, a química prova que cores são muito mais que isso: envolvem história, cientistas famosos e é claro, nós, seres humanos.

O uso das cores data desde os primórdios da civilização humana. A espécie “homo sapiens” já retratava suas conquistas de caça com sangue nas paredes das cavernas, além de utilizarem também extratos de plantas como corantes naturais. A visão em cores do ser humano é uma vantagem evolutiva que permitiu a este visualizar, por exemplo, algum alimento com aspecto estranho. Logo mais, a cor adquiriu uma faceta cultural, sendo um elemento indispensável para os rituais, para a ornamentação, para a instituição de padrões de beleza e até da moda.

Desde sempre, a principal maneira de se obter cor é através de corantes. Estes datam de 4000 a.C. e talvez tenham sido a primeira forma que o homem encontrou de praticar a química. Antigamente, os corantes eram naturais, extraídos de vegetais e geralmente perdiam a coloração com o tempo. Atualmente, 90% dos colorantes são sintéticos.

O primeiro que surgiu foi o azul índigo, produzido através da chamada indicã, uma molécula que contém uma unidade de glicose associada. O incolor composto de indicã, quando fermentado em meio alcalino, rompe a unidade de glicose, formando o indoxol. Este reage com o oxigênio do ar para produzir o índigo, de coloração azul, como podemos ver na reação expressa abaixo.

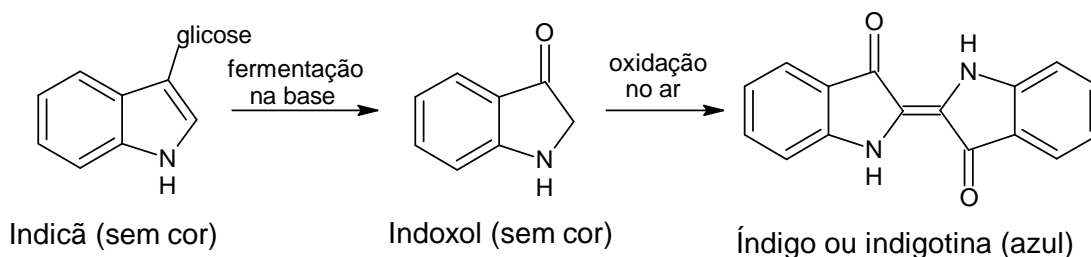


Figura 1 – reação da formação da molécula de índigo

Outro corante antigo datado de cerca de 1600 a.C. (e assinalado na figura 2) é o proveniente da secreção de um muco opaco por diversas espécies de moluscos marinhos que contém uma molécula de bromoindicã que ao sofrer oxidação no ar gera uma molécula chamada dibromo do índigo, mais conhecida como púrpura de Tiro.

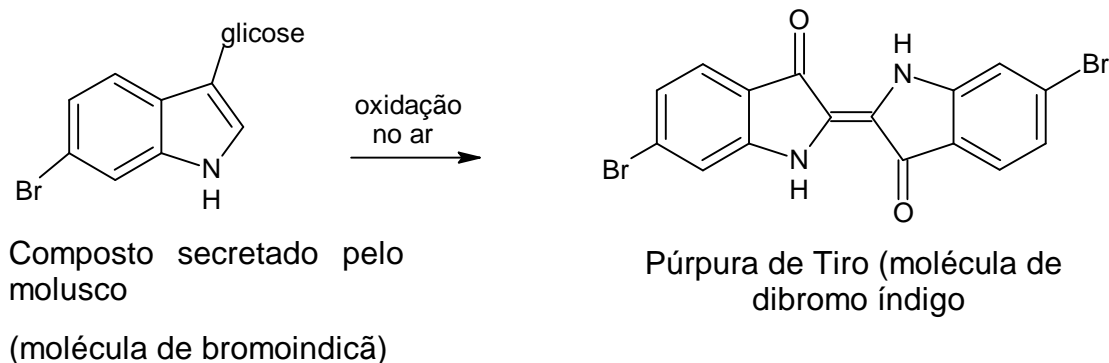


Figura 2 – reação da formação da Púrpura de Tiro

Os corantes índigo e púrpura de Tiro tomaram conta do mundo por diversos séculos, produzidos através de incessante mão-de-obra, contudo, o declínio dessas indústrias naturais se deu com as descobertas dos chamados corantes sintéticos, que por serem mais vantajosos, acabaram substituindo os corantes naturais e jogando-os quase no esquecimento.

Contudo, o que são realmente as cores? Como é possível realizarmos esses experimentos capazes de produzir colorações tanto em meios naturais como em laboratórios através de diversas pesquisas e reações?

Como todas as ciências estão relacionadas, é claro que a física não poderia ficar de fora dessa... As relações de radiações eletromagnéticas são as responsáveis diretamente pelas cores e quem pode explicar esse fenômeno é a física. Os espectros de luz apresentam uma larga faixa de comprimentos de onda diferentes. No entanto, é notável como a visão de um ser humano é limitada, podendo enxergar apenas entre a banda denominada espectro de luz visível, que corresponde a faixa de 350 nm a 700 nm. A cor é então um recurso subjetivo e próprio do ser humano, dependendo da interpretação que o sistema sensorial e o cérebro realizam dos estímulos provocados pela absorção dos fótons da radiação eletromagnética. As cores básicas do raio de luz são vermelho, azul e verde, e a partir delas podem ser formadas todas as outras cores. Depois de uma ‘breve’ explicação física dos fatos, voltamos à química das cores, que afinal é o real objetivo a que nos propusemos...

As cores estão presentes nos artefatos de couros, de papéis, nas indústrias alimentícias, de cosméticos, tintas, plásticos, enfim... Em quase todas as frações de produtos imagináveis. Porém, a maior parte dos corantes fabricados encontra-se nas indústrias têxteis, utilizados no tingimento de fibras, principalmente de algodão, lã, linho e seda. Nada mais justo, que o enfoque dado seja nos

corantes utilizados e aproveitados por esse grande ramo de tecidos que está presente cada vez mais enraizado em nossa sociedade.

Existe uma variada gama de formas de tingimento, como o em fibra, usado em lã e filamentos, com a adição de pigmentos e formação de cor antes da fabricação do filamento. Existe também o tingimento sem fio e em tecido. Ele é usado para confecção de materiais xadrez, entretanto sofre com o gasto de tempo e mão de obra. Já o tingimento em tecido é o mais desenvolvido nos últimos anos, devido às várias características que o tornam mais viável a produção, como o menor desperdício de corante e a geração de peças com cor lisa.

As tinturas apresentam uma estrutura molecular que permite absorver certos comprimentos de luz do espectro visível, sendo consideradas então compostos orgânicos coloridos, que se incorporam às fibras têxteis. Para os comprimentos de ondas serem absorvidos, a estrutura das moléculas precisam apresentar ligações conjugadas, em grande número de alternância de ligações simples e duplas. Um exemplo de estrutura formada por ligações conjugadas é a molécula de  $\beta$ -caroteno (figura 3), responsável pela coloração laranja da abóbora e da cenoura.

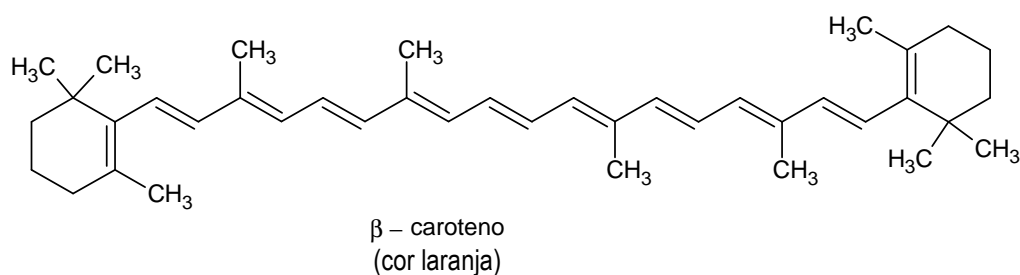
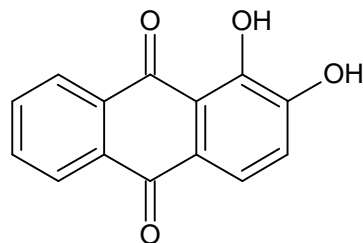


Figura 3 – molécula de  $\beta$ -caroteno. Note as ligações conjugadas (simples e duplas alternadas) que permitem a molécula absorver a coloração das tinturas.

Os processos de tingimentos eram bem complicados quando realizados com corantes naturais... O tecido ou o fio precisava ser fervido em potassa e numa solução de sabão, depois misturado ao azeite de oliva e um pouco de giz, os chamados mordentes; passava por um tratamento com esterco de carneiro, material de curtimento e sal de estanho, e finalmente era tingido com garança e posto para enxaguar nas águas dos rios. A partir da garança obtinha-se a cor vermelho-alaranjado, através da molécula de alizarina (figura 4), que deriva na verdade da antraquinona. Esse vermelho, juntamente com o índigo estava presente em fardas militares da época, mostrando a imponência e o poder dos defensores, principalmente dos franceses. Eram três os corantes primários... Dois deles, já foram abordados nesse texto... O azul índigo e o vermelho garança. A última cor primária então é um tom alaranjado obtido através do açafraão, que é proveniente da parte das flores que capta o pólen para o ovário, molécula conhecida como crocetina.



Alizarina (vermelha)

Figura 4

A partir do século XVIII, os corantes naturais, porém, foram deixados de lado e abriram espaço para os corantes sintéticos, sendo o primeiro a ser desenvolvido o ácido pícrico, uma molécula trinitrada, usada na primeira Guerra Mundial. Mas foi um menino de 18 anos que revolucionou a indústria das tinturas. Seu nome? William Henry Perkin... Ele tentava sintetizar a quinina, que era obtida através da casca da árvore cinchona e utilizada como medicamento antimalárico. Contudo, suas tentativas foram infrutíferas para atingir seu real objetivo, mas qual foi sua surpresa ao produzir uma cor púrpura forte que podia ser absorvida por tecidos. Além do que era uma cor rara e poderosa na indústria têxtil que, somada à boa fixação, tornaram a descoberta de Perkin simplesmente um achado que impulsionou principalmente o mundo da moda.

A química orgânica desenvolveu um legado imenso através dos anos, impulsionada por novas descobertas a cada dia... São antibióticos, explosivos, perfumes, tintas, plásticos... Tudo isso marcado e espalhado pelo mundo inteiro, tendo como referências a Inglaterra e a Alemanha. É incrível o poder que essas substâncias exercem em nossa vida, elas estão presentes em pequenos detalhes sem notarmos, contudo, sua presença.

Com a Química, nosso olhar para o mundo é maior. Ela nos auxilia a entender a origem dos produtos que utilizamos em nosso cotidiano, como nossos alimentos são preparados, e como a vida é perpetuada dia após dia. Nesse sentido, falar quimicamente sobre cores é muito mais que falar sobre uma simples mistura entre o azul e o amarelo, por exemplo. É falar sobre longos anos de estudos, experimentos, erros e conquistas para a obtenção de corantes, melhorias nos processos que podem permitir resultados mais eficientes. Assim como o homem evolui, a química também evolui, alimentada pela curiosidade e persistência de pessoas que dedicam a vida a ela. Portanto, olhar como um químico para a camiseta da moda é mais que julgá-la bela ou feia: é entender uma história, um complexo sistema de reações e provar que o Belo é produto da Química.

### Referências Bibliográficas

Le Couteur, Penny e Burreson, Jay, Os Botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram o rumo da história; tradução, Maria Luiza X. de A. Borges - Rio de Janeiro: Zahar, 2006.

QMCWEB apresenta: CORANTES: A Química nas Cores. Disponível em: <<http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/artigos/dye/corantes.html>>. Acesso em 05 de nov.2012.