



**34<sup>o</sup> EDEQ**  
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:  
METODOLÓGICAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

**UNISC**  
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

## A Química dos corantes: um jogo didático como proposta para o ensino de funções orgânicas

Greyce A. Storgatto<sup>1\*</sup> (PG), Valesca V. Vieira<sup>2</sup> (IC), Ana Carolina G. Miranda<sup>1</sup> (PG), Mara E. F. Braibante<sup>1,2</sup> (PQ) *greycestorgatto@gmail.com*

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

<sup>2</sup>Departamento de Química, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

*Palavras-Chave:* corantes, oficina temática, jogo.

**Área Temática:** Materiais Didáticos - MD

**RESUMO:** A PRESENTE PROPOSTA OBJETIVA TRABALHAR A TEMÁTICA “CORANTES” ATRAVÉS DE UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA DIFERENCIADA: A OFICINA TEMÁTICA. ESTA OFICINA ESTÁ ESTRUTURADA NA PERSPECTIVA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS COM O INTUITO DE CONTRIBUIR PARA O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES ORGÂNICAS. NESSE CONTEXTO, FOI ELABORADO UM JOGO DIDÁTICO, COMO POSSIBILIDADE DE RELACIONAR OS CONCEITOS ENVOLVENDO FUNÇÕES ORGÂNICAS E O ESTUDO SOBRE CORANTES. SEGUNDO ZANON, GUERREIRO E OLIVEIRA (2008), O JOGO DIDÁTICO NO ENSINO MÉDIO PODE CONSTITUIR-SE EM UM IMPORTANTE RECURSO PARA O PROFESSOR, AO FAVORECER A APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS.

### INTRODUÇÃO

Na área da Educação é notória a necessidade de estimular, despertar interesse e conduzir os estudantes a perceber as possíveis relações entre os conteúdos científicos estudados e a realidade que os cerca. Nessa perspectiva, cada vez mais, a educação vem sofrendo reformulações, evidenciadas pela busca de novas propostas metodológicas pelos professores. Em concordância com as Orientações Educacionais Complementares aos PCN (BRASIL, 2006), é necessário que o processo ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento.

Nesse contexto, a disciplina de Química Aplicada ao Ensino Médio, ofertada como disciplina complementar de graduação no curso de Química Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria possibilita o desenvolvimento de uma proposta de ensino diferenciada, através de um tema gerador. Como ponto de partida, foi proposto o tema “Corantes”, um capítulo do livro “Os Botões de Napoleão - As 17 moléculas que mudaram a história” (LE COUTEUR, BURRESON, 2006).

A partir disso, construiu-se a presente proposta visando contribuir para o aprendizado de Funções Orgânicas através de “Corantes”, na perspectiva de uma Oficina Temática, que inclui um jogo didático, intitulado “Dorminhoco das Funções Orgânicas”. Dentro desta perspectiva, julgamos importante uma contextualização do tema através da origem das cores bem como da história dos corantes.



**34<sup>o</sup> EDEQ**  
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:  
METODOLÓGICAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

**UNISC**  
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

## AS CORES E A HISTÓRIA DOS CORANTES

Vivemos em um mundo colorido, rodeados por uma infinidade de nuances. Aos nossos olhos, as cores não são somente tonalidades que percebemos nas coisas que nos rodeiam: provocam sensações, prendem a atenção, representam algo mais.

Isaac Newton, em 1672, definiu a luz como sendo uma mistura heterogênea de raios com diferentes índices de refração: cada cor corresponderia a uma delas. Em um de seus experimentos, um feixe de luz solar atravessava um prisma e formava uma mancha colorida, evidenciando as “cores do arco-íris” na parede. Newton, então, assumiu, que a luz branca do Sol era composta de muitos raios diferentes (SILVA, MARTINS, 2003).

Ao falarmos de cores, facilmente nos remetemos aos corantes. Eles estão presentes em diversos materiais ao nosso redor: alimentos, roupas, cosméticos, tintas, medicamentos, entre outros. Prado e Godoy (2003) afirmam que os egípcios adicionavam extratos naturais e vinhos para melhorar a aparência de seus produtos. Usavam, ainda, hena e carmim para colorirem pele e cabelos. Portanto desde a antiguidade a necessidade de dar cor às vestimentas, habitações, utensílios e alimentos já era observada.

Atualmente, a quase totalidade dos materiais corantes empregados são derivados de hidrocarbonetos aromáticos. Todos os hidrocarbonetos são incolores. Dessa forma a adição de átomos ou grupos de átomos insaturados, chamados cromóforos, faz aparecer a cor, transformando o hidrocarboneto em cromógeno. Este é transformado em corante pela introdução de um grupo chamado auxocromo, que intensifica a cor. Os cromóforos são essencialmente grupos cetônicos, nitrila, nitrosila ou nitrogenados como grupos azo ( $N=N$ ), já os auxocromos derivam dos grupos aminados –  $NH_2$  e hidroxila  $-OH$  (SILVERSTEIN, BASSLER, MORRILL, 1979).

Conforme Le Couteur e Burreson (2006), talvez as primeiras tentativas humanas de praticar a Química tenham sido a extração e o preparo de matérias corantes, mencionados na literatura chinesa de 3000 a.C. A cor azul era, na antiguidade, muito requisitada, derivada da planta *Indigofera tinctoria*, que era conhecida como fonte da matéria corante azul índigo.

O Índigo (Figura 1a) ou anil, também é produzido a partir da *Isatis tinctoria*, uma das mais antigas plantas corantes da Europa e da Ásia. O composto precursor do índigo é a indicã, que, em si, não apresenta cor, mas ao fermentar em condições alcalinas rompe a glicose para produzir indoxol. Então, é o indoxol que reage com o oxigênio do ar e produz índigo azul, molécula também conhecida como indigotina.

Além disso, os autores afirmam que a Púrpura de Tiro (Figura 1b) molécula semelhante ao índigo, era a matéria corante antiga mais cara. Em algumas culturas, o uso da cor púrpura era restringido por lei ao rei ou imperador, por isso este corante era chamado também de Púrpura Real. A Púrpura de Tiro era obtida de um muco opaco secretado por várias espécies de moluscos marinhos. O composto secretado pelo molusco tem, como na planta da qual deriva o índigo, uma molécula de glicose associada. Estima-se que eram necessários cerca de nove mil moluscos para produzir um grama de Púrpura de Tiro.

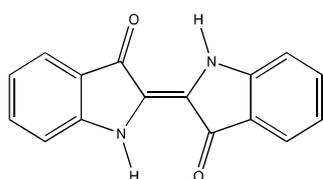


**34<sup>o</sup> EDEQ**  
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:  
METODOLÓGICAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

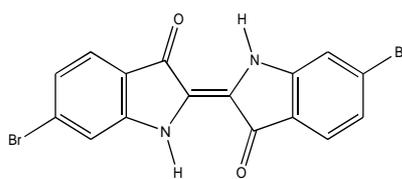
**UNISC**  
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

O Ácido Carmínico (Figura 1c) é a principal molécula corante da cochonilha, um corante vermelho usado desde a antiguidade. Este ácido era obtido dos corpos esmagados do besouro cochonilha-do-carmim. Eram necessários cerca de setenta mil corpos de inseto para produzir menos de meio quilo do corante.

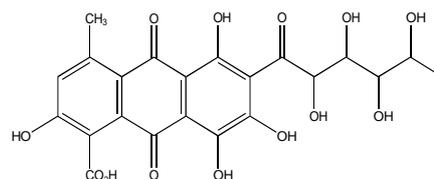
Estes exemplos, explicados por Couteur e Burreson (2006), retratam como amplamente os corantes eram requisitados e explorados na antiguidade, como são até os dias atuais.



a) Índigo



b) Púrpura de Tiro



c) Ácido carmínico

**Figura 1:** Estruturas das moléculas de Índigo (a), Púrpura de Tiro (b) e Ácido carmínico (c)

Os corantes podem ser naturais ou sintéticos. Segundo Araújo (2005), um corante natural é uma substância que pode ser extraída por processos físico-químicos ou bioquímicos (como a fermentação) de uma matéria-prima, de origem animal, vegetal ou mineral. Esta substância precisa ser solúvel no meio líquido, onde o material a ser tingido será mergulhado.

Os corantes naturais podem ser: compostos heterocíclicos como as clorofilas, presentes nos vegetais e bilinas, encontradas em animais; os compostos de estruturas isoprenóides, como os carotenóides encontrados em animais e vegetais; e os heterocíclicos contendo oxigênio, como os flavonóides encontrados em vegetais. Há, ainda, dois grupos de corantes naturais presentes somente em vegetais: as betalainas (corantes nitrogenados), e os taninos (com estruturas variáveis) (NETTO, 2009). Normalmente, os corantes naturais não são estáveis, devido à sua sensibilidade à luz, calor e ação de bactérias.

A partir do final do século XVIII, segundo Le Couteur e Burreson (2006), foram sintetizados corantes que mudaram as práticas seculares dos artesãos. O primeiro corante sintetizado foi o ácido pícrico, sua molécula é trinitrada e foi utilizada em munições na Primeira Guerra Mundial.

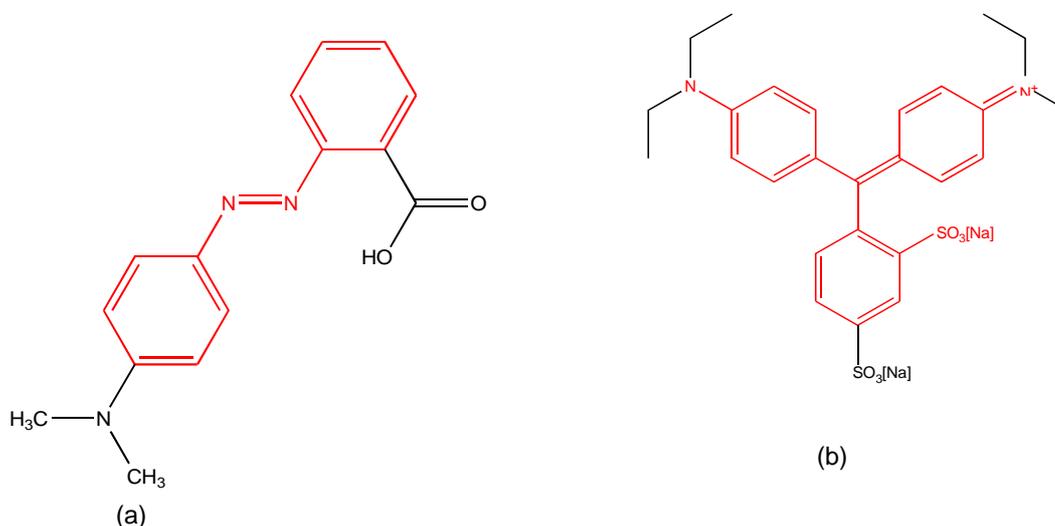
De uma forma geral, a classificação dos corantes artificiais leva em conta a estrutura química de suas moléculas (BARROS, BARROS, 2010). No Brasil, com enfoque no caso dos alimentos, os corantes artificiais permitidos são divididos em 4 grupos: azo, trifenilmetanos; indigóides e xantenos. (PRADO, GODOY, 2003).

Os corantes artificiais mais importantes são os que contêm em sua estrutura o grupo “azo”, -N=N-, ligando diferentes anéis nas estruturas das moléculas. (BARROS, BARROS, 2010). O sistema conjugado mais importante é formado por dois núcleos aromáticos: Ar-N=N-Ar. Neste contexto, o campo principal de aplicação dos corantes azo é a indústria têxtil, pois apresentam coloração intensa e são de grande utilidade industrial.



Em bebidas, por exemplo, o corante requer grupos polares em sua estrutura (hidroxila, carboxila, grupo sulfônico). A tintura de algodão apresenta preferência aos grupos básicos, já sobre a lã, prefere-se grupos ácidos. Na indústria de produção de óleos e margarinas, entretanto, são necessários corantes pouco polares (lipofílicos).

Em laboratório de Química Analítica também é comum a utilização de corantes como indicador ácido-base. Na Figura 2, apresentamos a estrutura do vermelho de metila (a) cuja mudança de cor ocorre no intervalo de pH 4,2 - 6,3 (vermelho ou amarelo) e do azul patente V (b). Podemos observar grifados os sistemas cromóforos presentes na estrutura dos corantes (PRADO, GODOY, 2003).



**Figura 2:** Sistemas cromóforos presentes no vermelho de metila (a) e azul patente V (b)

## METODOLOGIA

Esta proposta foi elaborada baseada nas Oficinas Temáticas, através das quais o tema eleito deve permitir a contextualização do conhecimento científico, levando o estudante a tomar decisões de acordo com a proposta de formação de um cidadão crítico e participativo na sociedade (PAZINATO, BRAIBANTE, 2014). A Oficina proposta será fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI, 1991). Os mesmos podem ser caracterizados da seguinte maneira:

1<sup>o</sup> Momento – Problematização Inicial: aplicação de um questionário inicial, a fim de verificar os conhecimentos que os estudantes têm sobre o assunto. Ainda, uma problematização a partir de figuras apresentadas aos estudantes, que subjetivamente remetam à temática, objetivando levantar questionamentos.

2<sup>o</sup> Momento – Organização do Conhecimento: aula expositiva contextualizada através dos “Corantes”, abordando cores, histórico dos corantes, utilização e classificação dos mesmos, bem como uma revisão das funções orgânicas em si, buscando relacioná-las com as estruturas das moléculas corantes. Neste momento,



**34<sup>o</sup> EDEQ**  
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:  
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECÍNIA

**UNISC**  
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

os conhecimentos necessários para que as situações iniciais sejam compreendidas serão estudados sistematicamente.

3<sup>o</sup> Momento – Aplicação do Conhecimento: o jogo didático “Dorminhoco das Funções Orgânicas” será aplicado aos estudantes, para que possam relacionar os conhecimentos estudados acerca dos corantes com as funções orgânicas propriamente ditas. Teóricos como Piaget, Vigotsky e Freinet defendem a utilização de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem. Eles consideram que atividades lúdicas têm grande potencial na educação de crianças, adolescentes e adultos, pois os momentos de descontração proporcionados pelos jogos resultam em maior aproximação e interação do grupo, favorecendo o processo de aprendizagem.

Para o encerramento da Oficina, será aplicado um questionário final, a fim de verificar o avanço no aprendizado dos alunos com relação aos conceitos estudados. Ainda, este questionário pode servir de instrumento para diagnosticar possíveis equívocos no decorrer da Oficina, visando melhorias para uma próxima aplicação.

### **JOGO “DORMINHOCO DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS”: INSTRUÇÕES**

O baralho do “Dorminhoco das Funções Orgânicas” é composto por 29 cartas: 7 “quadras” (sequências de 4 cartas, uma delas exemplificada na Figura 3) e uma carta extra (Figura 4). A turma de alunos deve ser dividida em grupos de até 7. Cada “quadra” de cartas contém:

**Carta 1.** Um pequeno fragmento de texto que expõe características do corante mencionado;

**Carta 2.** Estrutura do corante e seu nome;

**Cartas 3 e 4.** Nomes de funções orgânicas indicadas na estrutura do corante correspondente.

**Carta extra.** O baralho contém uma carta a mais, a qual serve apenas para que em cada rodada todos os jogadores tenham ao menos 4 cartas.

As cartas são embaralhadas e cada estudante recebe 4. Um deles, receberá uma carta a mais, iniciará o jogo. Os alunos devem passar, quando sua vez, uma carta para o colega ao lado, em sentido horário.

A carta extra deve permanecer com o aluno que a recebeu por uma rodada. O objetivo do jogo é formar uma “quadra” reunindo as informações acerca do corante, citadas acima.

Quando um aluno conseguir formar a sequência correspondente, deve discretamente baixar seu jogo, virando as cartas sobre a mesa. Os demais que perceberem, também devem repetir o procedimento. O último a baixar seu jogo representa o “Dorminhoco” e responde a uma pergunta (de um acervo de perguntas relacionadas às Funções Orgânicas).

Caso não saiba a resposta, pode ter o apoio dos colegas para respondê-la. Dessa forma, todos podem participar e contribuir com a aprendizagem. Este momento encerra o jogo. O término, porém, não caracteriza um “vencedor” e um “perdedor”. A ideia de “o último a baixar as cartas” ter de responder a uma pergunta tem uma visão construtiva.



# 34<sup>o</sup> EDEQ

INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:  
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECÍNIA

**UNISC**  
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

Funções Orgânicas

Funções Orgânicas

Obtido dos corpos esmagados do besouro cochonilha-do-carmin, *Dactylopius coccus*, o ácido carmínico era muito utilizado, inclusive para tingir roupas. Eram necessários cerca de 70 mil corpos de inseto para produzir menos de meio quilo do corante. O ácido apresenta coloração escarlate (vermelho).

Funções Orgânicas

Funções Orgânicas

Funções Orgânicas

## Ácido carboxílico

Funções Orgânicas

Funções Orgânicas

Funções Orgânicas

Ácido carmínico

Funções Orgânicas

Funções Orgânicas

Funções Orgânicas

## Álcool

Funções Orgânicas

Figura 3: Exemplo de “quadra” de cartas



**34º EDEQ**  
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:  
METODOLÓGICAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECÍNIA

**UNISC**  
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL



Figura 4: Carta extra

## RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se, com esta abordagem diferenciada do conteúdo “Funções Orgânicas”, que os estudantes sintam-se motivados e percebam a Química Orgânica presente em sua rotina. As roupas que vestem, os alimentos e bebidas que consomem, os utensílios e os mais variados objetos que conhecem e utilizam, apresentam a base que fundamenta esta proposta: “Corantes”.

Espera-se ainda, que os estudantes assimilem o conteúdo das Funções Orgânicas através das moléculas de corantes estudadas e façam essa relação quando se depararem com outras estruturas de moléculas diferentes. Pretende-se que esta Oficina Temática, incluindo o jogo “Dorminhoco das Funções Orgânicas” contribua de maneira significativa para a aprendizagem. E, ainda, sirva como instrumento para o planejamento de aulas sobre outras temáticas que venham a ser propostas.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M.E.M. **Corantes Naturais para Têxteis – da Antiguidade aos Tempos Modernos**. Texto de apoio ao Curso de Mestrado em Química Aplicada ao Patrimônio Cultural. DQB, 2005.
- BARROS, A. A. de; BARROS, E. B. de P. **A Química dos Alimentos: Produtos Fermentados e Corantes**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010. 4 v.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2006.



**34<sup>o</sup> EDEQ**  
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:  
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

**UNISC**  
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 1991.
- LE COUTER, P.; BURRESON, J. **Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2006. 343 p.
- NETTO, R.C.M. Dossiê Corantes. **Food Ingredients Brasil**, n.9, 2009. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/106.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2014.
- PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; Oficina temática Composição Química dos Alimentos: Uma possibilidade para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. 2014. No prelo.
- PRADO, M. A.; GODOY, H. T. Corantes Artificiais em Alimentos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.14, n.2, p. 237-250, 2003.
- SILVA, C.C.; MARTINS, R. de A.; A Teoria das Cores de Newton: Um exemplo do Uso da História da Ciência em Sala de Aula. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 53-65, 2003.
- SILVERSTEIN, R.M.; BASSLER, G. C.; MORRILL, T. C. **Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois S.A, 1979.
- ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. de. Jogo didático ludo químico para o ensino de nomenclaturas dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciência Cognitiva**, São Paulo, v.13, p. 72-81, 2008. Disponível em: <[http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/cec\\_v13-1\\_m318239.pdf](http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/cec_v13-1_m318239.pdf)> Acesso em: 09 maio 2014.