



Universidade Federal do Rio de Janeiro



Laboratório de Produtos Naturais e Transformações Químicas

# Cartilha



instituto de química  
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Universidade Federal do Rio de Janeiro

Laboratório de Produtos Naturais e  
Transformações Químicas

**Autoria:** Aline Camargo J. de Souza, Ana Paula B. dos Santos, Bárbara V. Silva e Angelo C. Pinto

**Criação e arte:** Aline Camargo J. de Souza

[alinecamargo.ufrj@gmail.com](mailto:alinecamargo.ufrj@gmail.com)

28 de março de 2013





*O educador de química é aquele que contextualiza os conhecimentos químicos com aspectos sociais, relacionando conceitos químicos com o cotidiano dos alunos e uma reconstrução de ideias com a finalidade de permitir ao aluno desvendar as realidades existentes.*

Paulo Freire

## **Apresentação**

O material didático “Onde está a Química?” é uma cartilha elaborada para proporcionar aos alunos de Ensino Médio das escolas públicas contato com uma atividade de experimentação que possa ser realizada em um espaço diferente do laboratório escolar.

Esta cartilha foi preparada objetivando o uso de materiais de baixo custo e recicláveis, levando em consideração o fato de muitas escolas públicas não possuírem laboratório e material adequado para práticas experimentais.

A utilização de práticas experimentais no ensino de química busca aproximar a química com o cotidiano do aluno, facilitando sua aprendizagem e ajudando-o a viver melhor em seu ambiente.

Esperamos que este material possa contribuir com o ensino de química em nossas escolas públicas, através da construção do conhecimento científico e social, buscando um ensino de qualidade.

## Sumário



<b>Introdução</b>	_____	<b>5</b>
<b>Corantes Naturais</b>	_____	<b>7</b>
<b>Papel: História e Utilização</b>	_____	<b>10</b>
<b>Justificativa</b>	_____	<b>11</b>
<b>Objetivo geral</b>	_____	<b>11</b>
<b>Objetivo específico</b>	_____	<b>11</b>
<b>Materiais</b>	_____	<b>12</b>
<b>Metodologia</b>	_____	<b>12</b>
<b>Proposta de avaliação</b>	_____	<b>17</b>
<b>Conclusão</b>	_____	<b>18</b>
<b>Referências</b>	_____	<b>19</b>

## Introdução

As questões ambientais são abordadas com frequência em conferências mundiais, sendo um tema de grande preocupação e discussão entre ambientalistas, sociedades e governos. Algumas iniciativas vêm sendo tomadas para reduzir a poluição da água e da atmosfera, o desaparecimento de espécies da fauna e da flora, a contaminação e o desgaste do solo, mas ainda há muito por fazer. Como alternativa para reduzir estes problemas são sugeridas propostas de políticas ambientais que envolvam atitudes sustentáveis<sup>1</sup>.

A sustentabilidade requer mudanças no comportamento e nas atitudes do ser humano, a partir de um consumo “verde”<sup>2</sup>, responsável, ético e consciente. O ambiente natural está sofrendo com a exploração excessiva e predatória dos recursos naturais, o que afeta sua disponibilidade e utilização para as gerações futuras.

---

<sup>1</sup> Sustentabilidade é a capacidade de um indivíduo, grupo de indivíduos, empresas ou aglomerados produtivos em geral se inserirem em um determinado ambiente sem, contudo, impactá-lo violentamente. Assim, pode-se entendê-la como a capacidade de usar os recursos naturais e, de alguma forma, devolvê-los ao planeta através de práticas ou técnicas desenvolvidas para este fim.

<sup>2</sup> Consumo “verde” é aquele em que o consumidor, além de buscar melhor qualidade e preço, inclui em seu poder de escolha, a variável ambiental, dando preferência a produtos e serviços que não agridem o meio ambiente, tanto na produção, quanto na distribuição, no consumo e no descarte final.

Um dos principais responsáveis pela construção social de um pensamento que visa à conscientização ambiental se encontra nas escolas. Neste contexto, os docentes são os grandes colaboradores do desenvolvimento da educação ambiental, a partir de projetos e ações que contribuem para a formação de atitudes sustentáveis em seus alunos. O ensino de química pode ser um grande incentivador dessas atitudes, através do desenvolvimento de práticas que utilizem materiais renováveis e que não agridam o meio ambiente, relacionando-os com o cotidiano dos alunos.

Com o objetivo de auxiliar professores de Ensino Médio em suas aulas, desenvolveu-se esta cartilha, buscando a abordagem da reciclagem e de pigmentos naturais extraídos dos frutos de *Cordyline terminalis* (L) Kunth (Figura 1), popularmente conhecida como dracena vermelha.



Figura 1: Fotos das folhas e frutos da *Cordyline terminalis* (L) Kunth.

## Corantes Naturais

Na natureza, várias tonalidades das cores azul, violeta, vermelha e rosa são observadas em muitas flores e frutas, sendo as antocianinas responsáveis por estas colorações marcantes. As antocianinas, uma classe de metabólitos secundários da família dos flavonoides, são substâncias solúveis em água, instáveis a temperaturas elevadas e sensíveis a presença de oxigênio e luz. A estrutura geral das antocianinas deriva do cátion flavílico (Figura 2).

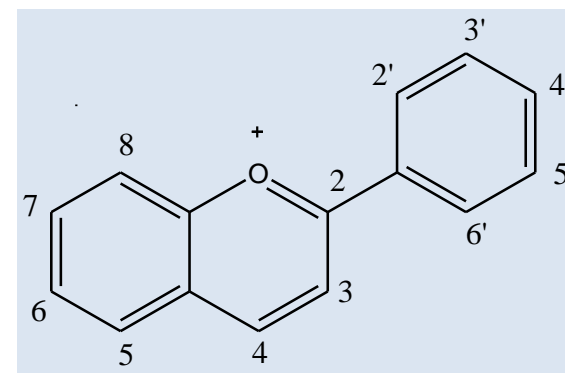
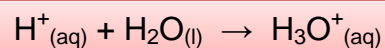


Figura 2: Estrutura do cátion flavílico.

Ao se extrair os corantes naturais destas flores e frutos, observa-se uma variação de cor sensível a soluções ácidas ou alcalinas, configurando-se uma alternativa aos indicadores de pH industriais, já que estes são caros e pouco acessíveis.

O pH, potencial hidrogeniônico, mede a concentração de íons hidrônio ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) resultante da reação da água com os íons hidrogênio ( $\text{H}^+$ ) presentes em uma solução (Reação 1), sendo responsáveis pelo caráter ácido, neutro ou alcalino de uma substância. Seu valor é descrito em uma escala logarítmica que varia de 0 a 14. Valores entre 0 e abaixo de 7, caracterizam substâncias ácidas, que apresentam maiores concentrações de íons  $\text{H}_3\text{O}^+$ . Substâncias neutras apresentam pH 7, e substâncias básicas ou alcalinas valores acima de 7, que correspondem a concentrações de íons  $\text{OH}^-$  mais elevadas



Reação 1: Formação do íon hidrônio.

As mudanças de coloração observadas nos corantes naturais a partir da variação do pH ocorrem pelas diferenças estruturais nas antocianinas, devido a suas formas protonadas e desprotonadas. A Figura 3 ilustra as transformações estruturais das antocianinas em meio aquoso em função do pH.

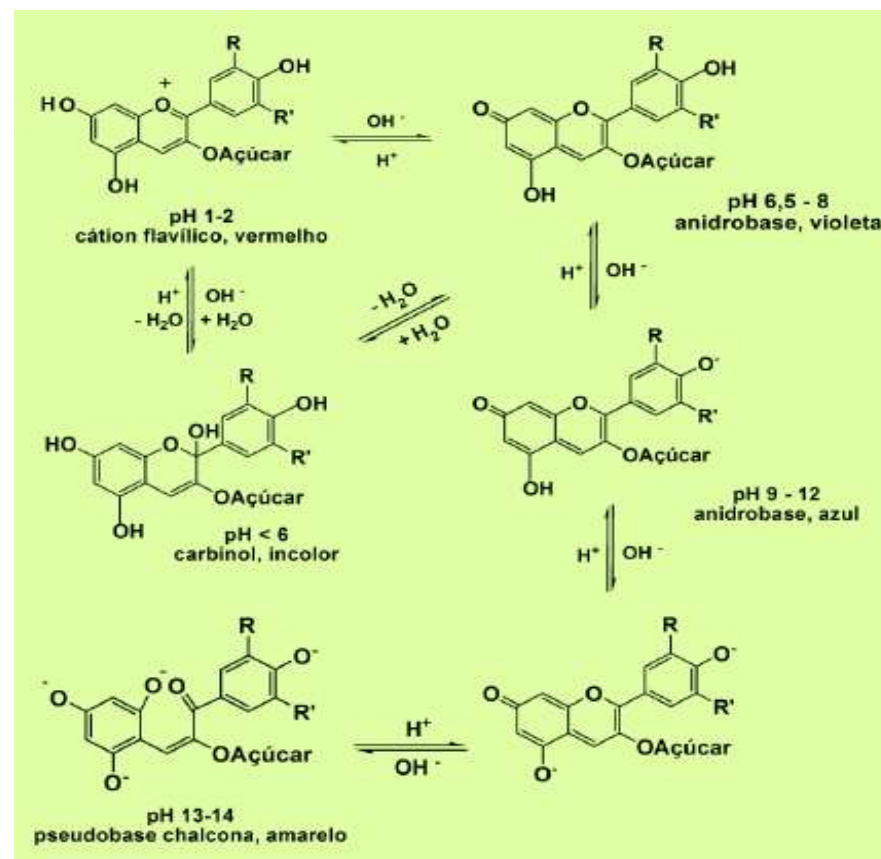


Figura 3: Possíveis mudanças estruturais das antocianinas de acordo com pH do meio.

A utilização de corantes naturais possibilita a melhor compreensão do conceito de acidez e basicidade em escolas de Ensino Médio, sendo viável e eficiente pela facilidade de obtenção e utilização.

### **Papel: História e Utilização**

Na antiguidade, o homem utilizava diferentes materiais para registrar sua história, entre eles estão folhas e cascas de plantas, rochas, argilas, ossos e peles de animais. Entre todos os produtos vegetais utilizados para a escrita, o papiro foi o de maior importância histórica, já sendo utilizado há aproximadamente 3.500 anos atrás. Do século IV a XVI foi empregado o pergaminho. O papel que conhecemos atualmente surgiu na China, confeccionado a partir de cascas de árvores e restos de tecido. O processo de produção consistia em molhar e bater manualmente estes materiais até formar uma pasta, que era depositada em peneiras para o escoamento da água. Após a secagem se obtinha as folhas de papel.

Os avanços tecnológicos das indústrias produtoras de papel propiciaram a descoberta de novas matérias-primas e máquinas. Estes avanços melhoraram o processo de produção e a qualidade do papel comercializado. Entretanto, tais avanços envolvem grandes impactos ambientais devido à eliminação de resíduos químicos no meio ambiente, além de consumir enorme quantidade de energia e água, e necessitar do corte de muitas árvores para produção de celulose. Desta maneira, a reciclagem do papel é uma importante alternativa na redução dos impactos ambientais causado pelas indústrias.

### **Justificativa**

Esta cartilha foi desenvolvida para auxiliar aos professores do Ensino Médio em suas aulas expositivas de acidez e basicidade e facilitar o processo ensino-aprendizagem dos conceitos químicos pelos alunos. Ao mesmo tempo o uso de corantes naturais e de papel reciclado remete a discussões em sala de aula sobre o meio ambiente.

### **Objetivo Geral**

Realizar uma prática sobre acidez e basicidade em escolas de Ensino Médio, utilizando corantes naturais e papel reciclado.

### **Objetivo Específico**

Proporcionar aos alunos de Ensino Médio contato com uma prática que relacione os conceitos químicos com o seu cotidiano, despertando o interesse e facilitando a aprendizagem dos conceitos de acidez e basicidade.

## **Materiais**

100 g de frutos de dracena-vermelha,

Álcool comercial (etanol),

Filtro de papel para café,

Borrifador,

Liquidificador doméstico,

Folhas de jornal,

Duas molduras de madeira (uma delas forrada com tela de nylon),

Duas bacias (uma grande e uma pequena),

Esponja,

Tecidos cortados no tamanho da tela de madeira.

## **Metodologia**

### **1º Passo**

#### **Extração dos frutos de dracena-vermelha**

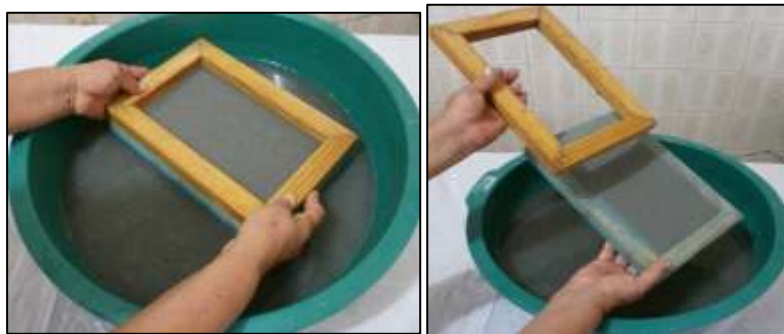
Realizar a imersão de 100 g dos frutos de dracena-vermelha macerados em 200 mL de álcool comercial (etanol) a temperatura ambiente por 24 h, seguido de filtração em filtro de papel para café, e transferência para um borrifador.

## **Fabricação do papel reciclado**

Picar o papel em pequenos pedaços e deixar de molho em água durante 24 h em uma bacia pequena. Colocar esta polpa no liquidificador na proporção de um copo de 200 mL de papel amolecido para 2 L de água, bater até a homogeneização, e transferir a polpa para a bacia grande. Colocar a moldura vazada sobre a moldura com tela de nylon e mergulhar na bacia que contem a polpa, e suspender na posição horizontal (Figura 4). Esperar até que escorra a água, retirando a moldura vazada e virando sobre o tecido a moldura com a tela. Retire o excesso de água com auxílio da esponja, espere até que o papel saia da moldura e deixe secar sobre uma superfície rígida.

## **Preparação do papel indicador ácido-base**

Retirar o papel seco, preparado como mostrado no item anterior, do tecido, borrifar o extrato sobre o papel até que todo ele seja impregnado e deixar secar por 20 minutos. O papel seco deve ser cortado em tiras de aproximadamente 1 cm de espessura, para ser utilizado na identificação do caráter ácido ou básico das substâncias presentes no cotidiano dos alunos.



## 2º Passo

Os conta-gotas possuem descrição das substâncias que devem ser colocadas em cada um dos frascos. O professor deve preencher os frascos antes de usá-los.

As substâncias a serem utilizadas são: suco de limão, vinagre, refrigerante, água, bicarbonato de sódio, sabão em pó e água sanitária (Tabela 1).

O bicarbonato de sódio e o sabão em pó devem ser solubilizados em água, na proporção de 100 mL de água para cada colher de chá dos produtos.

Para se alcançar melhores resultados durante a prática, devem ser utilizados:

Tabela 1: Valor de pH para as substâncias utilizadas.

Variação do pH		
Substâncias	pH	Variação da cor
Suco de limão	2,2	Rosa
Vinagre	2,3	Rosa
Refrigerante	3,2	Rosa
Água	6,6	Incolor
Bicarbonato de sódio	8,1	Verde
Sabão em pó	10,9	Verde
Água sanitária	12,1	Amarelo



- Vinagre de álcool,
- Refrigerante transparente, como por exemplo, soda.

A utilização destes produtos é importante, porque são líquidos incolores e os experimentos baseiam-se na variação de cor.

### 3º Passo

Para tornar a aula atraente, o professor pode organizar a turma em círculo e ficar no centro para a utilização do papel indicador reciclado. Em seguida, ele deve conversar com os alunos sobre:

- A função do kit,
- O material empregado na confecção do kit,
- O conceito de acidez e basicidade segundo o conceito de Arrhenius e de Brønsted-Lowry,
- Utilização de produtos ácidos e básicos presentes no nosso cotidiano.
- Corantes naturais,
- Indicadores de pH comerciais, como a fenolftaleína e o papel de tornassol, descrevendo as vantagens dos indicadores naturais frente aos comerciais.

O professor deve pegar 7 tiras de papel indicador reciclado, uma para cada produto que será testado, convidando os alunos para gotejarem na tira de papel indicador os produtos que serão analisados. Em seguida, repassar a todos os alunos as tiras de papel. Solicitar aos alunos que anotem a variação de cor em cada teste.

### 4º Passo

Ao término da prática experimental, o professor pode questionar os alunos.

Sugestões:

- A partir do observado durante o experimento, quais são os produtos ácidos, básicos e neutros?
- Que variação de cor indica se o produto é ácido, básico ou neutro?
- O que pode ser observado das características de produtos do cotidiano que são ácidos ou básicos em relação ao sabor e tato?
- Por que tomar refrigerante em excesso faz mal ao estômago?
- Por que o bicarbonato de sódio pode ser usado no tratamento da acidez estomacal?

### Proposta de Avaliação

A avaliação do processo ensino-aprendizagem é sempre de grande importância em qualquer disciplina escolar e possui o principal objetivo de verificar o conhecimento construído junto ao aluno, assim como determinar se a metodologia utilizada realmente alcançou o resultado esperado.

O docente após o término da prática pode realizar perguntas aos alunos com relação ao conteúdo abordado durante a prática.

Algumas perguntas que podem ser feitas:

- O que são substâncias ácidas?
- O que são substâncias básicas?
- O que são indicadores ácido-base naturais?
- Quais são as cores observadas com a variação de pH quando se usa o indicador natural?
- Que importância as substâncias ácidas e básicas têm em nossas vidas?

Na aula seguinte, o professor antes de iniciar novo assunto pode conversar com os alunos sobre a aula anterior para verificar se eles assimilaram os conceitos de acidez e basicidade de soluções em água e a importância do uso da reciclagem como uma forma de atitude sustentável.

## Conclusão

A utilização da prática experimental descrita nesta cartilha tem por finalidade dinamizar e complementar as aulas sobre ácidos e bases usados no nosso cotidiano, de modo a auxiliar o processo-ensino aprendizagem dos alunos de Ensino Médio.

## Referências

1. Consumo Sustentável: Manual de educação. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/IDEC, 2005. Disponível em <[portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf)> Acessado em 06 de setembro de 2012.
2. Dias M. V.; Guimarães P. I. C.; Merçon F. Corantes Naturais: Extração e Emprego como Indicadores de pH. *Química Nova na Escola*, 17, 27-31, 2003.
3. Gouveia-Matos J. A. M.; Mudanças nas Cores de extrato de Flores e do Repolho Roxo. *Química Nova na Escola*, 10, 6-10, 1999.
4. Manual de Impactos Ambientais: Orientações Básicas sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas. Disponível em <[www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/\\_arquivos/manual\\_bnb.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/manual_bnb.pdf)> Acessado em 06 de setembro de 2012.
5. Monteiro C.; Crepaldi R. M. C.; Avelar A. F. M.; Peterlini M. A.S.; Pedreira M. L. G. Potencial hidrogeniônico de soluções de antibióticos submetidas a condições ambientais: ensaio preliminar. *Escola de Enfermagem da USP*, 2, 311-319, 2012.
6. Santos C. P.; Reis I. N.; Moreira J. E. B. Brasileiro L. B.; Papel: Como se Fabrica?. *Química Nova na Escola*, 14, 3-7, 2001.
7. Terci, D.B.L. e Rossi, A.V. Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução?. *Química Nova*, 4, 684-688, 2002.
8. Texeira L. N.; Stringheta P. C.; Oliveira F. A. Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. *Ceres*, 4, 297-304, 2008.