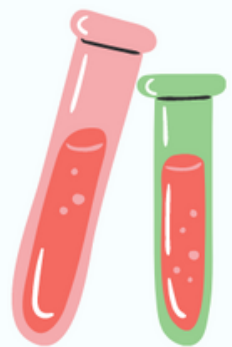


# **CARTILHA DE EXPERIMENTOS CONTEXTUALIZADOS DE QUÍMICA**



**1ª ano do Ensino Médio em foco**

**Jose Weliton Aguiar Dutra**

**Francisco José Correia**

**Dr. Francisco Adelson Alves Ribeiro**

**Dr. Álvaro Itaúna Schalcher Pereira**



**ISBN: 978-65-00-28750-9**

C327

Cartilha de experimentos contextualizados de química: 1º ano do ensino médio em foco / Jose Weliton Aguiar Dutra, Francisco José Correia, Francisco Adelson Alves Ribeiro, Álvaro Itáuna Schalcher Pereira – Codó: [s.n.], 2021.  
81 p.: il.

Inclui referências

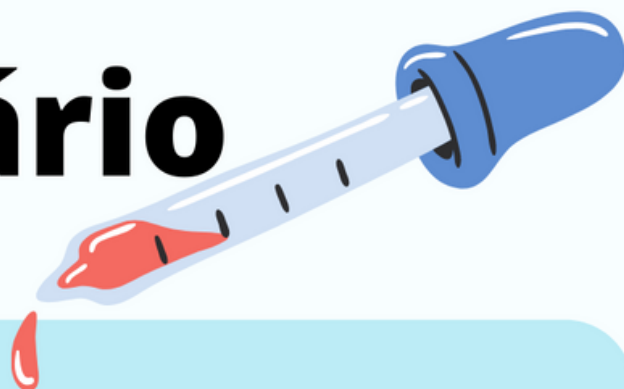
ISBN: 978-65-00-28750-9

1. Química 2. Ensino 3. Contextualização 4. Experimentação 5. Produto educacional I. Dutra, Jose Weliton Aguiar II. Correia, Francisco José III. Ribeiro, Francisco Adelson Alves IV. Pereira, Álvaro Iraúna Schalcher V. Título

CDU: 54:37.02

Bibliotecário: Lucas Cronenberg Diolindo CRB – 13/847

# Sumário



<b>Apresentação.....</b>	<b>1</b>
<b>Contextualização, Experimentação e Ensino do Química.....</b>	<b>2</b>
Contextualização.....	2
Experimentação.....	4
<b>Práticas Experimentais Contextualizadas.....</b>	<b>5</b>
<b>Misturas e Soluções.....</b>	<b>6</b>
Experimento 1.....	9
<b>Densidade.....</b>	<b>12</b>
Experimento 2.....	16
Experimento 3.....	19
Experimento 4.....	21
<b>Estudo dos Átomos.....</b>	<b>23</b>
Experimento 5.....	27
<b>Forças intermoleculares.....</b>	<b>30</b>
Experimento 6.....	33
Experimento 7.....	39
Experimento 8.....	43
<b>Acidez e Basicidade.....</b>	<b>47</b>
Experimento 9.....	50
<b>Reações Químicas.....</b>	<b>54</b>
Experimento 10.....	58
Experimento 11.....	62
Experimento 12.....	66
Experimento 13.....	70
Experimento 14.....	73
<b>Sobre os autores.....</b>	<b>77</b>
<b>Referências.....</b>	<b>78</b>



## **Apresentação**

É com grande felicidade que apresentamos o presente *ebook* *CARTILHA DE EXPERIMENTOS CONTEXTUALIZADOS DE QUÍMICA* a ser disponibilizado virtualmente para todos os professores e estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental e iniciais do Ensino Médio.

Este Produto Educacional é fruto de uma Pesquisa de Iniciação Científica (PIBIC) desenvolvida entre setembro de 2020 à agosto de 2021 por estudantes e pesquisadores do Grupo de Pesquisa AQARH (Alimentos, Química e Recursos Hídricos), vinculado ao IFMA Campus Codó, e contou com o fomento da Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA.

Trata-se de uma Cartilha Digital Educativa que apresenta uma coletânea de experimentos sugestivos e temáticas problematizadoras e contextualizáveis para o Ensino de Química, especialmente para o 1º (primeiro) ano do Ensino Médio.

Os experimentos propostos são de baixo custo e, por isso, podem ser realizados pelos próprios estudantes seja no laboratório, seja na comodidade de suas casas, sempre contando com o auxílio e mediação do professor.

Desejamos que as temáticas e experimentos propostos constituem-se como instrumentos e estratégias didáticas para as discussões em torno dos conteúdos estudados nessa primeira etapa do ensino médio de forma a possibilitar a promoção de um Ensino de Química mais atrativo, contextualizado e cidadão.

**Autores**

## **Contextualização, Experimentação e Ensino de Química**

O objetivo de qualquer ensino é desenvolver um entendimento do tópico em estudo. As atividades pedagógicas devem proporcionar um ambiente dinâmico e interativo, em que os alunos se sintam na vontade de compartilhar os conhecimentos preexistentes com o intuito de construir em conjunto o tema.

Os alunos participam das atividades dialógicas e os professores intervêm e introduzem novos temas e ideias. Para Batista e Gomes (2020), aprendizagem é favorecida por uma metodologia que consiga ser problematizadora, contextualizada e interdisciplinar. Assim, destaca-se a abordagem Experimental Contextualizada com o foco na Aprendizagem Significativa, através da exposição dialogada, leitura de textos, experimentação e discussão dos experimentos realizados, assim como a elaboração de mapas conceituais.

Neste sentido, a interlocução entre a experimentação e a contextualização, como ferramentas no Ensino de Química, podem contribuir para o envolvimento do aluno no processo de Ensino e Aprendizagem, uma vez que o cotidiano passa a fazer parte da aula e o aluno se reconhece enquanto aprende os conteúdos abordados. Ademais, favorece a compreensão da Química no dia a dia e oportuniza a autonomia, o protagonismo discente e o debate sobre temas e questões concernentes.

### **Contextualização**

O termo contextualizar foi empregado inicialmente nos PCN'S (Parâmetros Curriculares Nacionais) na prerrogativa do desenvolvimento de um Ensino Básico mais amplo, destacando a importância dos conteúdos ensinados para a formação dos cidadãos, incluindo as relações com o trabalho. A ideia de contextualização, nesse sentido, vem assumindo várias concepções, podendo destacar a trazida por

Wartha e Alário (2005): contextualizar significa incorporar o aprendizado em vivências concretas e diversificadas.

Nesse sentido, não se trata apenas de relacionar o que está sendo ensinado com o dia a dia dos alunos, deve-se ir mais além, relacionando com a historicidade, problematização, aplicações e reflexões de forma a promover a conectividade dos saberes ensinados e suas origens.

A falta da prática de contextualização no contexto docente tem contribuído para o desfavorecimento do processo de ensino aprendizagem significativo. Para Costa e Sousa (2013) e Silva (2003), muitos professores de química privilegiam práticas que se voltam apenas para a repetição e memorização de grandes quantidades de informações sem relacionar com o contexto sociocultural discente, o que contribui para grande desmotivação por parte dos estudantes. Diante da construção de conhecimentos complexos, muitos não se sentem atraídos pelas metodologias de muitos professores da rede pública e privada de ensino.

No currículo da base comum, a estratégia de contextualização é bastante defendida com abordagem de temas sociais e situações reais de forma dinâmica e articulada, buscando uma discussão transversal aos conteúdos e aos conceitos de Química, relacionando a aspectos sociocientíficos concernentes e a questões ambientais, econômica, políticas, culturais e éticas. Tudo isso, para que os aspectos sociocientíficos façam a articulação com os contextos e conteúdos químicos ensinados, possibilitando também ao aluno a compreensão do mundo social e contribuindo para o desenvolvimento de sua capacidade de tomada de decisão com maior responsabilidade como cidadão.

Trazer o conteúdo ensinado para a realidade do aluno de forma a compreender o sentido e importante de aprender o que está sendo ensinado, torna-se cada vez mais imprescindível para a promoção de um ensino-aprendizagem mais

significativo; aliado, assim, à ampliação das experiências através das estratégias da experimentação didática, problematizações, uso de vídeos, filmes, jornais e revistas para investigar e saber o que está acontecendo no mundo.

## **Experimentação**

Em geral alunos e professores tendem a uma visão simplista e tradicional sobre a experimentação, focando apenas nas demonstrações de teorias estabelecidas, reduzindo o processo de aprendizagem às demonstrações ou comprovações de teorias já comprovadas.

A prática experimental jamais deve ser esquecida na ação pedagógica, não se limitando a realização de procedimentos experimentais. Para Costa, Martins e Silva (2017), as atividades experimentais devem permear o ensino e aprendizagem, estimulando o interesse do aluno e o seu engajamento em atividades que promovam evoluções conceituais.

Sobre essa estratégia de ensino, as Orientações Curriculares Nacionais (OCEN'S) ressaltam que as práticas experimentais devem permitir ricos momentos de estudo e discussão teórico/prático que ajudem na compreensão teórico-conceitual da situação real com o objetivo de superar uma visão linear, alienada e alienante da Química.

O apenas "experimentar por experimentar" não implica necessariamente o melhoramento do ensino de Química e isso é um critério muito discutido pela comunidade científica. É necessário problematizar com caráter investigativo de forma a promover e garantir espaços de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias. Nesse sentido, torna-se necessário o envolvimento dos alunos com o problema concreto e contextualizado, fator essencial no processo de significação e evolução conceitual dos alunos.

Gonçalves e Marques (2006) afirmam que muitos docentes se mostram pouco satisfeitos com as condições infraestruturais de suas escolas e justificam o não desenvolvimento das atividades experimentais por causa da falta de condições infraestruturais. Entretanto, este aspecto não é um fator preponderante, apesar de ser imprescindível para a realização adequada das atividades experimentais. Muitas das atividades experimentais podem ser adaptadas para possibilitar o uso de materiais de baixo custo, que podem contribuir para o desenvolvimento da criatividade dos alunos (ROSITO 2003). Não é necessária uma ênfase exagerada no uso de instrumentos para a compreensão de conceitos (NANNI, 2004). Deve-se partir do contexto da sala de aula, auxiliando os alunos na explicação, problematização e significação dos conceitos científicos relacionados aos fenômenos.

### **Práticas experimentais contextualizadas**

A partir das próximas páginas, apresenta-se um conjunto de seções de conteúdos abordados nos anos finais do ensino Fundamental e primeira etapa do ensino médio.

Apresenta-se temáticas e questões passíveis de problematizações e diálogos investigativos com criatividade, assim como se sugere algumas práticas experimentais por meio de roteiros para a otimização do tempo de aula para as discussões em torno das temáticas aos conteúdos de ensino.

Assim, a experimentação deve ser precedida de uma discussão problematizadora e contextualizada em sala de aula sobre a natureza dos fenômenos envolvidos e sua presença no cotidiano, sendo, em seguida, retomada e articulada para que a aprendizagem dos conceitos relacionados possa ser mais significativa e atingir uma complexidade ainda maior.



## MISTURAS E SOLUÇÕES

Nesta seção, aborda-se o conteúdo misturas homogêneas e heterogêneas, apresentado temáticas e práticas sugestivas para facilitar o entendimento deste conteúdo, incluindo os conteúdos substâncias puras, compostas entre outros conteúdos.

### Contextualizando ...

As misturas de componentes químicos (ingredientes) são muito comuns no nosso dia a dia e estão presentes desde a indústria até os nossos lares. Aliás, as cozinhas de nossas casas são verdadeiros laboratórios para produção das mais variadas misturas simples ou mais complexas, cabendo destacar os sucos, temperos entre outros.

As misturas estão presentes em todas as partes em nosso cotidiano e podem ser classificadas em relação ao estado físico dos seus componentes, podendo ser misturas sólidas, como o *asfalto*, que é uma mistura de resíduos gerados na separação de componentes do petróleo com adição de pedra brita, sendo usado no recobrimento de ruas e avenidas; podem ser líquidas, como a própria *gasolina*, que é uma mistura de hidrocarbonetos e aditivos químicos, como o álcool desidratado (ou anidro); também podem ser gasosas e, neste caso, um exemplo mais comum é o *gás de cozinha*, que é nada mais e nada menos uma mistura de um tipo de hidrocarboneto chamado de butano mais outra substância gasosa



**Figura 1.** Estrada revestida com massa asfáltica.

O asfalto é uma mistura de resíduos gerados na destilação fracionada do petróleo com adição de pedra brita. É um exemplo de mistura sólida empregada no recobrimento de ruas, avenidas e demais logradouros.

que causa um odor desagradável para prevenir acidentes com explosões decorrentes do vazamento dessa mistura gasosa.



**Figura 2.** Produtos de higiene e limpeza.

Os detergentes e demais produtos usados para higiene pessoal e limpeza de residências são exemplos comuns de soluções (misturas homogêneas).

Outra forma de classificar as misturas reside na natureza distinta das substâncias componentes e comumente distribuição de seus componentes na formação de fases. Assim as misturas podem ser classificadas em homogêneas (têm apenas uma única fase) e heterogêneas (têm mais de uma fase). As misturas homogêneas também são chamadas normalmente de soluções e estão muito presentes no nosso cotidiano em produtos, como o soro fisiológico, os *detergentes*, os refrigerantes e bebidas em gerais, os adoçantes, a gasolina, as ligas metálicas, a água oxigenada entre outras substâncias. Por outro lado, as misturas heterogêneas também estão muito presentes no nosso cotidiano na forma de produtos, destacando o granito (uma mistura de quartzo, mica e feldspato) e o asfalto.

---

### *Leitura recomendada ...*

#### **O aroma das plantas**

O aroma de muitas plantas é constituído por diversos compostos químicos voláteis que têm a capacidade de estimular os nossos receptores olfactivos. A quantidade e a diversidade deste tipo de compostos presentes nas plantas, são responsáveis pelos aromas característicos. É relativamente fácil reconhecer o aroma dos coentros ou do manjerico e distingui-los de outros aromas, como o da rosa ou do cravinho. [...]

**Fonte:** PEDRO, L. G. *et al.* O aroma das plantas. Rev. Ciência Elem. v. 6, n. 1, p. 1-3, 2018. Disponível em: < <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/2018/047/> >. Acesso em: 05 jul. 2021.

## COLOIDES: MISTURAS HOMOGÊNEAS OU HETEROGÊNEAS?

Se da adição resultar a formação de apenas uma fase onde não se consiga distinguir nenhuma das substâncias (a olho nu, ao microscópio ou por centrifugação), a mistura diz-se homogênea e designa-se por solução. Se se formarem duas ou mais fases que sejam distinguíveis, então a mistura designa-se heterogênea. Existe, ainda, um terceiro tipo de misturas denominado mistura coloidal, onde as substâncias não se dissolvem (como nas soluções), mas formam antes uma suspensão aparentemente homogênea devido ao tamanho das partículas ser demasiado pequeno e, por isso, também não se enquadrar na categoria de misturas heterogêneas.

A classificação das misturas baseia-se na dimensão das partículas da substância dispersa:

- Solução:  $< 10^{-9}$  m (1 nm)
- Mistura coloidal: entre  $10^{-9}$  e  $10^{-6}$  m (entre 1 nm e 1  $\mu$ m)
- Mistura heterogênea:  $> 10^{-6}$  m (1  $\mu$ m)

Como exemplos de misturas heterogêneas tem-se “água + areia”, “enxofre + limalha de ferro”, “água + azeite”, “sacarose + farinha”, granito ou cimento.

As misturas coloidais são, frequentemente, classificadas quer como homogêneas, quer como heterogêneas, conforme a sua aparência. São exemplos de misturas coloidais o sangue, o leite, a espuma, a maionese, a gelatina, o fumo, as nuvens, o nevoeiro.

Como exemplos de soluções, são vulgares “água + etanol”, “água + sacarose”, “acetona + clorofórmio”, “oxigênio + azoto + metano”, “água + dióxido de carbono” e ligas metálicas como “cobre + estanho” (bronze) ou “ferro + carbono” (aço). Estas misturas permanecem homogêneas até se atingir o valor da solubilidade do soluto (substância presente em menor quantidade) no solvente considerado (substância presente em maior quantidade). A partir deste ponto, qualquer adição de soluto origina a formação de novas fases, pelo que a mistura passa a designar-se por heterogênea.

As misturas podem ser separadas nos seus componentes por vários processos físicos. Estes processos incluem a decantação, filtração, centrifugação, cristalização, destilação, cromatografia, etc. A escolha do processo de separação mais adequado depende do tipo de mistura (solução ou mistura heterogênea), das características físico-químicas dos componentes da mistura e do equipamento disponível.

**Fonte:** LIMA, L. S. Mistura. **Rev. Ciência Elem.** v. 1, n. 1, p. 1, 2013. Disponível em: <<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/2013/029/>>. Acesso em: 20 jan. 2021.

## Iáí, vamos experimentar?

A partir das práticas sugestivas abaixo, você poderá entender mais sobre a classificação das misturas homogêneas e heterogêneas, incluindo as relações com o número de fases constituintes.

### EXPERIMENTO 1:

#### QUE MISTURA É ESSA?

**Assuntos abordados:** Mistura Homogêneas e Heterogêneas.

**Objetivo:**

- Preparar e Classificar misturas de diferentes naturezas de fases.

**Materiais e reagentes:**

- ✚ 6 Tubos de ensaio (pode substituir por copos de plástico pequenos), Espátula (ou colher);
- ✚ Água natural, Álcool comum, Óleo de cozinha, Sal de cozinha e Areia;

#### • ATENÇÃO

O experimento deve ser realizado tomando cuidado com a segurança no laboratório ou em casa sempre com ajuda de seu professor (a).

**Procedimentos**

1. Enumerar 6 recipientes de plástico pequeno.
2. Colocar em cada um pequenas quantidades de cada substância componente, conforme mostrado no quadro 1.
3. Agitar bastante com auxílio de uma espátula ou colher de plástico.
4. Deixar descansar por 3 minutos e observar os resultados.
5. Classifique as misturas formada em relação à quantidade de componentes, número de fases formadas e em homogênea ou heterogênea.

Nº do experimento	Mistura	Nº de componentes	Nº de fases	Classificação
1	Água e Sal			

2	Água e Areia			
3	Água e Óleo			
4	Água e Álcool comum			
5	Água, Sal e Areia			
6	Água, Sal, Areia e Óleo			
7	Água, Álcool comum, Sal, Areia e Óleo			

**Observação:** Executar o experimento tomando cuidado especialmente com a manipulação de álcool comum, pois é uma substância inflamável. Não acender fogo durante a execução da prática.



*Figura. Atenção, líquido inflamável. O álcool empregado é volátil e altamente inflamável.*

## Entendendo o experimento

### Questionamentos

1. O que são misturas homogêneas e Heterogêneas?
2. Como podemos observá-las no nosso cotidiano?
3. Todas as substâncias se misturam? O que acontece ao misturar as substâncias água, óleo, sal de cozinha e areia? Como podemos separá-las?
4. Na preparação de um capuchino (um tipo de café expresso de origem italiana), mistura-se café solúvel, açúcar, leite em pó, água quente e adiciona creme de leite ou chantilly a gosto. Como podemos classificar essa mistura?
5. O sal de cozinha é uma substância pura ou uma mistura? Se for uma mistura, como podemos classificá-la?
6. É verdade que o álcool comum se mistura tanto com água, quanto com óleo de cozinha ou gasolina? Faça uma pesquisa e explique a sua resposta.

Você observará que alguns materiais e outros não, levando à formação de misturas de uma ou mais fases que não dependem necessariamente do número de componentes presentes para adquirir determinada classificação.

### **Descartando resíduos**

Os resíduos gerados podem ser descartados de maneira segura na pia do laboratório.

### **Referências**

LEITE, S. Q. M (Org.). **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências: caderno de experimentos de física, química e biologia em espaços de educação não formal: reflexões sobre o ensino de ciências**. 1. ed. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo e Secretaria de Estado de Educação do Espírito Santo, 2012.

MARQUES, M. M.; LIMA, G. C. **Experimentos de química para turmas do ensino médio**. 1. ed. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

ZELADA, L. A. O. G.; AIDAR, H. S. **Vamos ao laboratório**. 1. ed. Uberlândia: EDUFU, 2016.

## DENSIDADE

A densidade é uma importante propriedade física da matéria, relaciona a massa do material com o seu volume correspondente, que ocupa no espaço. Esse fenômeno está muito presente em nosso cotidiano.

Por exemplo, é muito comum frases como essa: O chumbo "pesa" mais do que a madeira. Realmente 1,0kg de chumbo afunda ao ser colocado em certo volume de água, em quanto a mesma quantidade de madeira tende a flutuar no mesmo volume de água. Mas isso se deve não à quantidade de cada material, e sim da densidade que apresentam.

Assim, é muito fácil a densidade dos materiais ao perceber quando se emprega volumes de água iguais. Em termos formais, a densidade expressa a razão entre a massa e o volume que o material ocupa, em termos de unidades, a uma dada temperatura e pressão. No exemplo abordado, o chumbo afunda em água por apresentar maior densidade em relação à madeira e a própria água. E a madeira tende a flutuar por apresentar densidade menor do que água e o chumbo, independentemente da quantidade presente.

### Contextualizando ...

Você já se perguntou por que icebergs, navios e outras embarcações, que apresentam milhares de toneladas, não afundam na água do mar? Ou já observou que, quando ocorre o vazamento de petróleo no mar, o óleo vazante se distribui em torno da superfície da água e não no seu interior?

Esses três casos por si só evidenciam a presença do fenômeno da densidade, visto que, por apresentarem densidades menores do que a da água do

mar, acabam flutuando na sua superfície. No caso do derramamento de petróleo, uma ação ambiental muito empregada para conter o deslocamento do óleo vazante é através do uso de barreiras, evitando o aumento da contaminação do meio aquático e dos animais que ali habitam.



**Figura 3.** Contenção e remoção de petróleo no mar com barcaça recolhadora. **Fonte:** CETESB. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/tipos-de-acidentes/vazamentos-de-oleo/acoes-de-resposta/contencao-e-remocao/>. Acesso em: 03 fev. 2021.

Outro fato interessante é a facilidade de flutuação de uma pessoa no mar morto, situado entre os pais Jordânia e Israel, por conta da grande densidade das suas águas salinas. A posição dos congeladores das geladeiras das nossas casas está

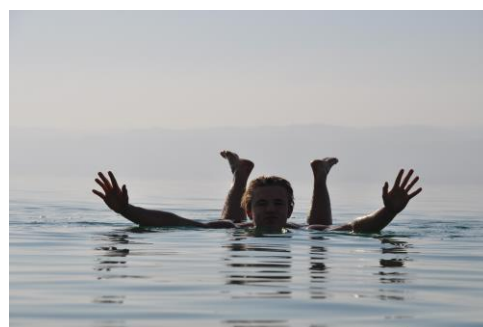


Imagem de Rottan por Pixabay

**Figura 4.** Jovem flutuando no mar morto

disposta na parte superior, visto que o ar frio, por ter uma maior densidade, desce

para a parte inferior e se distribui no interior possibilitando o resfriamento dos alimentos e substâncias presentes. Por outro lado, os balões dirigíveis são possíveis por conta da menor densidade dos gases aquecidos (gás hélio) em relação ao ar atmosférico, o que propicia a sua ascensão.



**Figura 5.** Viajando em balões aeróstatos.



No comércio, alguns líquidos mais densos do que a água são normalmente vendidos em termos de sua massa, como os sorvetes de massa, o creme de leite e os metais ouro, prata, chumbo etc., enquanto que os menos densos são vendidos em volume.

A medição das densidades dos líquidos é realizada diretamente por meio de densímetros, que são muito empregados em postos de gasolina para medir a densidade do álcool vendido e em cooperativas de leite (usam-se lactodensímetros) para comprovar a qualidade do leite negociado e assim por diante.



**Figura 6.** Alguns exemplos de densímetros comerciais.

**Fonte:** CETESB. Disponível em: < <https://ipemsp.wordpress.com/2015/11/09/o-densimetro-veja-para-que-serve/> >. Acesso em: 03 fev. 2021.

---

### *Leitura recomendada ...*

#### **DENSÍMETRO**

De acordo com este princípio, quando se mergulha um objeto sólido num líquido com maior densidade, o objeto mergulha no líquido tanto mais quanto menor a densidade do líquido. Por exemplo, num líquido de baixa densidade, o densímetro mergulhará a uma profundidade superior ao que mergulharia num líquido mais denso. É, assim, possível estabelecer uma relação entre a densidade do líquido e a grandeza da parte do objeto acima da superfície do líquido, construindo uma escala de densidades. [...]

**Fonte:** RIBEIRO, D. Densímetro. **Rev. Ciência Elem.** v. 2, n. 1, p. 1, 2014. Disponível em: < <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/2014/289/> >. Acesso em: 05 jul. 2021.

## A ERA DOS DESCARTÁVEIS

[...] Esta é a era dos descartáveis, ou seja, usa-se muito plástico e esse material não é reaproveitado como deveria. Há muitas formas de poluição extremamente danosas, mas os plásticos presentes no lixo representam uma das maiores preocupações, por causa de propriedades como baixa densidade (que facilita a flutuação e a dispersão) e persistência (uma garrafa plástica de refrigerante pode levar mais de 300 anos para se decompor). [...]



Imagem de Yogendra Singh por Pixabay

Nos manguezais, características como raízes e galhos emaranhados e sedimento lodoso ajudam a reter os resíduos, tornando difícil sua retirada por processos naturais ou de limpeza pública.

Embora a presença do lixo já seja evidente nos ambientes costeiros e no mar, o que se percebe provavelmente é apenas a ‘ponta do iceberg’. Um volume imenso de fragmentos ou itens muito pequenos está disperso e ‘invisível’ – ou está enterrado sob sedimentos (areia ou lodo), ou sua visualização é dificultada pelo tamanho. [...]

**Fonte:** ARAÚJO, M. C. B. O que temos haver com isso? **Rev. Ciência Hoje**. v. 53, n. 313, p. 26-29, 2014. Disponível em: < <https://cienciahoje.org.br/artigo/o-que-temos-a-ver-com-isso/>>. Acesso em: 20 jan. 2021. (Adaptação).

**¡aí, vamos experimentar?**

A partir das práticas abaixo, você poderá entender mais sobre o fenômeno, seus aspectos qualitativos, sua propriedade matemática unitária característica para cada substância e ainda determinar a densidade de alguns sólidos metálicos.

## EXPERIMENTO 2:

### A LÂMPADA DE LAVA

**Assuntos abordados:** Densidade, Mistura Homogêneas e Heterogêneas.

**Objetivo:**

- Observar as diferenças de densidade por meio da criação de um efeito luminoso similar a uma lâmpada (lâmpada de lava).

#### • ATENÇÃO

O experimento deve ser realizado tomando cuidado com a segurança no laboratório ou em casa sempre com ajuda de seu professor (a).

**Materiais e reagentes**

- ✚ 3 Copos descartáveis (ou pote de vidro ou garrafa PET transparente com tampa, vazia e limpa), 1 conta gotas;
- ✚ 2 tubinhos de corante alimentício de cores diferentes (exemplo: um verde e outro azul), 1 comprimido efervescente (antiácido ou comprimido de vitamina C), óleo de cozinha.

**Procedimentos**

1. Pegue dois copos descartáveis e adicione água em cada até completar a metade do volume máximo;
2. No primeiro copo, adicione gotas do primeiro corante e no segundo adicione gotas do outro corante para colorir;

3. No terceiro copo, adicione óleo no terceiro até a cerca de 30mL;
4. Adicione, no terceiro copo, gotinhas de água contidas no primeiro e no segundo copo;
5. Em seguida, aumente a velocidade de adição da água;
6. Divida um comprimido efervescente ao meio e adicione em partes no copo com óleo;
7. Observe o que ocorreu e faça as suas anotações.

### Observações

Não deixar os copos em cima de uma superfície quente. O plástico poderá derreter, derramando o óleo por toda parte.

### Entendendo o experimento

#### Questionamentos

7. Qual foi a finalidade da adição de corantes alimentícios à água?
8. A água e o óleo se misturaram? Quantas fases foram possíveis observar?
9. Como o fenômeno da densidade está presente nesse experimento?
10. O que aconteceu com a mistura após a adição do comprimido efervescente? Qual foi a finalidade do uso desse comprimido?

O primeiro e o segundo copos deverão ficar com cores diferentes. Ao adicionar gotinhas de água colorida ao copo contendo óleo, você observará que essas duas substâncias não se misturam, formando uma mistura homogênea em que a fase superior é preenchida por óleo e a fase inferior por água. A ordem na distribuição de fases ocorre por causa do fenômeno da densidade de cada substância misturada. Sabendo que a água tem uma densidade maior do que a do óleo, então as gotinhas de água adicionadas se depositam no fundo do copo. Essas

gotinhas depositadas podem ser observadas ao adicionar o comprimento efervescente, que se decompõe em gás carbono, promovendo o seu deslocamento.

### **Descartando resíduos**

Os resíduos gerados podem ser descartados de maneira segura na pia do laboratório ou da cozinha de casa.

### **Referências**

FELTRE, R. **Química**, 7ª edição. São Paulo: Ed. Moderna, 2008. Vol.1, p. 288-305.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química 1: química geral**, 14ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2009. P. 132.

RUSSEL, J. B. **Química Geral**. 2º ed. V. 1, São Paulo: Pearson Makron Books, 2008, 40 p.

Experimento Lâmpada de Lava. Disponível em: <http://clubeciencia.blogspot.com.br/2011>. Acesso em 09 nov. 2020.

Experimento Lâmpada de Lava. Disponível em: <http://www.manualdomundo.com.br/2013/07/como-fazer-lampada-de-lava/>. Acesso em 09 nov. 2020.

FERREIRA, M. R. S.; SOUZA, E. S. (org.). **Cartilha de experimentos de baixo custo**. 1 ed. Manaus: SEDUC, 2017.

## EXPERIMENTO 3:

### TORRE DE LÍQUIDOS

**Assuntos abordados:** Densidade, Mistura Homogêneas e Heterogêneas.

#### Objetivo:

- Reconhecer a propriedade química da matéria chamada de densidade, comparando a diferença de densidade de líquidos diferentes.

#### • ATENÇÃO

O experimento deve ser realizado tomando cuidado com a segurança no laboratório ou em casa sempre com ajuda de seu professor (a).

#### Materiais e reagentes

- ✚ Água natural, Óleo vegetal (de cozinha), Álcool, Vinagre, Detergente;
- ✚ 1 copo de vidro ou recipiente transparente de 150mL ou maior, Proveta de 50mL ou dosador.

#### Procedimentos

1. Medir 30mL de cada líquido com o recipiente dosador e adicionar lentamente pela borda do frasco (pela lateral do recipiente) para poder colocar no recipiente de medida;
2. Observe o que ocorreu e faça as suas anotações;
3. Novamente refaça o experimento medindo os volumes dos líquidos, mas agora em uma ordem de adição diferente;
4. Observe o que ocorreu e faça as suas anotações e comparações com o primeiro experimento realizado.



#### Observações

Tome muito cuidado ao utilizar o álcool, pois é uma substância muito inflamável. Não realize o experimento em ambientes próximos de chamas ou superfícies aquecidas, assim como não acenda fogo no momento que estiver realizando o experimento.

*Figura. Atenção, líquido inflamável. O álcool empregado é volátil e altamente inflamável.*

## Entendendo o Experimento

### Questionamentos

1. Quais foram os resultados que você obteve?
2. Qual fator é importante para definir qual dos líquidos ficará abaixo ou acima?
3. A sequência de adição dos líquidos influenciou os resultados?
4. A mistura formada é homogênea ou heterogênea?
5. Qual dos líquidos é mais denso? E o menos denso?
6. Por que os líquidos foram adicionados em volumes iguais?

Ao realizar os experimentos, você perceberá que os líquidos formam uma solução heterogênea, misturando-se de forma a um se sobrepor sobre o outro sucessivamente, formando camadas visíveis devido à coloração diferenciada dos líquidos misturados. Esse fenômeno ocorre por causa da diferença de densidade dos líquidos. Quanto menor for a densidade do líquido, mais próximo das camadas superiores estará. Por outro lado, quanto maior for sua densidade, maior a sua tendência em permanecer no fundo do recipiente. Os líquidos com densidade intermediária, permanecem entre os mais e os menos densos.

A ordem pela qual os líquidos sejam adicionados no recipiente não importará, visto que eles vão sempre ocupar a mesma posição de acordo com a sua densidade, considerando que sejam colocados em volumes iguais. Ao analisar em volumes iguais, a substância mais densa será aquela que apresenta a maior quantidade de matéria (massa), sendo por isso a mais pesada, enquanto a menos densa, apresentará a menor quantidade de matéria.

### Referências

MORETTI, R. **Ciências nos dias de hoje - 9º ano**. Editora Leya, 2012.

FERREIRA, M. R. S.; SOUZA, E. S. (org.). **Cartilha de experimentos de baixo custo**. 1 ed. Manaus: SEDUC, 2017.

DUTRA, C. E. M.; BORGES, A. F. **Experimentação problematizadora**: Guia de experimentos e dicas de problematização na disciplina de Química. Disponível em: <<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/573436>>. Acesso em: 6 ago. 2020.

## EXPERIMENTO 4:

### MEDINDO A DENSIDADE DE METAIS

**Assuntos abordados:** Densidade, Mistura Homogêneas e Heterogêneas, metais.

#### Objetivo

- Determinar experimentalmente a densidade de alguns sólidos metálicos.

#### Materiais e reagentes

- ✚ Proveta ou dosador de líquidos de 100mL, 1 rolo de nylon para pesca, 1 balança analítica ou semianalítica digital;
- ✚ Água, Fio de cobre, Pedaco de alumínio, Pedaco de chumbo.

#### • ATENÇÃO

O experimento deve ser realizado tomando cuidado com a segurança no laboratório ou em casa sempre com ajuda de seu professor (a).

#### Procedimentos

1. Medir as massas dos pedaços de metal na balança (cobre, alumínio e chumbo);
2. Corte dois pedaços de 25 cm de nylon e amarre cada metal com um nylon;
3. Coloque 70 mL de água destilada na proveta até a altura do menisco;
4. Pegue o metal amarrado com nylon e coloque-o dentro da proveta deixando a outra extremidade do nylon fora da proveta. Anote a variação do volume da proveta.
5. Retire o pedaço do metal e complete o nível de água destilada na proveta até 70 mL observando a altura do menisco se necessário.



6. Repita o mesmo procedimento com os outros metais disponíveis e, por fim, determine a densidade dos metais analisados, em g/mL.

Metais	Massa (g)	Volume inicial	Volume final	Variação do volume	Densidade (g/mL)
Alumínio (Al)					
Cobre (Cu)					
Chumbo (Pb)					

### Observações

Ao realizar o experimento, tenha o cuidado de não está interferindo na medição das massas. Para isso, pode-se manusear os metais com o uso de uma pinça para realizar a medição das massas na balança.

### Entendendo o experimento

#### Questionamentos

1. Qual sólido metálico apresentou maior densidade? E qual foi o de menor densidade?
2. Qual é a relação entre os materiais adicionados e os volumes do líquido deslocados?
3. As densidades medidas experimentalmente tem alguma relação com os valores teóricos para cada um dos metais? Faça uma pesquisa e responda.

Ao medir os volumes deslocados por meio do uso da proveta ou dosador de líquidos, obtém-se o volume ocupado pela própria amostra. A partir dos dados de seus volumes ocupados e das massas correspondentes, torna-se possível medir

experimentalmente as densidades dos respectivos sólidos metálicos através do cálculo da razão entre a sua massa e o seu volume ocupado.

### **Descartando resíduos**

Os resíduos líquidos gerados podem ser descartados de maneira segura na pia do laboratório ou da cozinha de casa, enquanto os sólidos devem ser dispostos corretamente no lixo comum ou guardados para utilizações futuras.

### **Referências**

Colégio Estadual Walter Orlandini. **Caderno de experimentos de química**. Disponível em: <  
<https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/4414/4/Cadernos%20de%20Experimentos%20do%20Aluno.pdf> >. Acesso em: 6 ago. 2020.

ZELADA, L. A. O. G.; AIDAR, H. S. **Vamos ao laboratório**. 1. ed. Uberlândia: EDUFU, 2016.

## ESTUDO DOS ÁTOMOS

A natureza e constituição dos átomos foi alvo de investigações desde os tempos da Grécia antiga. Entretanto, somente a partir do século XIX, houve grandes progressos no estudo da atomística, inclusive por conta das investigações do campo da ciência, através dos descobrimentos de partículas subatômicas e proposição de modelos explicativos, destacando-se os avanços decorrentes do trabalho no campo da Mecânica Quântica.

### Contextualizando ...

Você sabe o que tem em comum entre os fogos de artifício, as lâmpadas, os painéis luminosos e o fenômeno das auroras boreal e austral?

Certamente diria a beleza das cores envolvidas! Muito além das belíssimas cores decorrentes, esconde-se um fenômeno há bastante tempo estudado por inúmeros cientistas: a natureza e estrutura atômica. **Os fogos de artifício** são produzidos pela mistura de pólvora



Imagem de nck\_gsl por Pixabay.

*Figura 7. Cores dos fogos de artifício que iluminam as noites de festas de reveillon e comemorativas.*

Imagem de Manolo Franco por Pixabay



*Figura 8.. Iluminação em postes com lâmpada de vapor de sódio. A luz emitida pelo sódio é na cor amarela a mesma cor normalmente obtida no teste de chama.*

com outros elementos químicos de propriedades apropriadas, destacando-se os sais de elementos metálicos, que lhes conferem as distintas colorações. Ao queimar e explodir a pólvora, a energia liberada excita os elétrons presentes nesses átomos metálicos, que ao retornarem aos níveis de menor energia, liberam radiação na faixa de luz visível específica. Por exemplo, os sais

contendo o elemento sódio (Na) caracterizam pela emissão de coloração amarela, enquanto os de potássio (K) apresentam a cor violeta e os de cálcio (Ca), vermelho-tijolo. Como são utilizados sais de metais distintos, observa-se a emissão de diferentes cores, responsáveis pela beleza visual observada normalmente em festas de reveillon ou comemorativas.

As **lâmpadas de vapor de sódio** ou mercúrio, assim como os painéis luminosos de Neon também funcionam de forma muito parecida, com exceção de que os átomos se encontram no estado fundamental nos sistemas internos na forma de gasosa e a fonte de energia, nesse caso, é decorrente da eletricidade. Seus elétrons são excitados por ação da corrente elétrica e, ao retornarem para os níveis de menor energia, emitem energia e luz visível de cor característica.

O **fenômeno da Aurora Polar** também está relacionado com a ionização de atômica. As partículas resultantes das explosões solares (os chamados ventos solares), que se espalham pelo sistema solar, ganham energia ao entrar na atmosfera terrestre e liberam depois na forma de luz visível, proporcionando observação desse belíssimo fenômeno natural.



Imagem de nck\_gsl por Pixabay.

**Figura 9.** Luzes da aurora polar, um fenômeno óptico muito incidente nas regiões polares do planeta Terra. Nas latitudes do hemisfério norte é conhecida como aurora boreal e nas latitudes do hemisfério sul é conhecida como aurora Austral.

a

## Fogos de Artifício têm história



Imagem de nck\_gsl por Pixabay.

Os fogos de artifício foram levados pelos árabes para a Europa, e as festividades pirotécnicas de caráter cívico ou religioso surgiram na Itália, na cidade de Florença, no final do século 14.

Os espetáculos produzidos atualmente por fogos de artifício atraem e seduzem espectadores de todas as idades e crenças. No entanto, o espectro de cores nem sempre foi tão amplo assim. Nos primórdios, as cores desses artefatos estavam limitadas ao dourado e prateado, por ser a mistura dos componentes restrita a apenas pólvora, carvão (carbono vegetal) e limalha de ferro. [...]

O universo de cores dos fogos de artifício ganhou não só novos matizes com a descoberta, em 1786, do clorato de potássio, pelo químico francês Claude Louis Berthollet (1748-1822), mas também grande luminosidade e brilho com a disponibilidade dos elementos químicos magnésio (1865) e alumínio (1894).

Inventados pelos chineses antes da era cristã, os fogos de artifício terrestres deram lugar aos fogos aéreos só a partir do século passado. Além da variedade de formas, a multiplicidade de cores torna a queima de fogos de artifício um grande espetáculo.

**Fonte:** MACHADO, S. P. **Ciência Hoje on-line**. Dezembro, 2011. Disponível em: <<https://cienciahoje.org.br/artigo/espetaculos-de-som-e-luz-nos-ceus/>>. Acesso em: 05 junho 2021.

Iaí, vamos experimentar?

A partir da prática abaixo, você poderá entender mais sobre o efeito qualitativo das transições eletrônicas dos elétrons de determinados elementos metálicos de um nível energético para o outro na perspectiva da atomística.

## EXPERIMENTO 5:

### TESTE DE CHAMAS

**Assuntos abordados:** atomística, distribuição eletrônica, análise qualitativa de íons.

#### Objetivo

- Relacionar a teoria da distribuição eletrônica em níveis de energia, especificamente se tratando do modelo atômico de Bohr através da observação das cores emitidas por certos elementos metálicos em compostos salinos submetidos ao teste de chama.

#### Materiais e Reagentes

- ✚ Cloreto de Sódio (NaCl), Cloreto de Lítio (LiCl); Cloreto de Potássio (KCl), Cloreto de Bário (BaCl<sub>2</sub>), Cloreto de Cálcio (CaCl<sub>2</sub>), Cloreto de Cobre (CuCl<sub>2</sub>), Álcool gel (ou comum);
- ✚ Caixa com palitos de fósforo, 5 Cadinhos (ou latinhas de alumínio), 5 Espátulas.

#### Procedimentos experimentais

#### • ATENÇÃO

O experimento deve ser realizado sobre com a presença do Professor (a), tomando muito cuidado com a segurança no laboratório.

1. Dispor os cadinhos como base para a queima dos sais (pode-se substituir por latinhas de alumínio);
2. Adicionar cada um dos sais individualmente em cada cadinho, identificando-os;
3. Adicionar álcool gel sobre cada um dos sais;
4. Com o uso de cada espátula individualmente, fazer a homogeneização de cada sal com o álcool;
5. Com cuidado, utilizar os palitos de fósforo para iniciar a queima dos sais;
6. Observe a coloração de cada chama e anote os resultados.

### Observações

Tomar cuidado para não contaminar cada cadinho com sais diferentes. Por isso, use para cada sal, uma espátula específica. Ademais, realizar o experimento em ambiente laboral seguro, fora do alcance do contato com substâncias inflamáveis. Ao manusear o álcool gel e acender a chama, tomo muito cuidado, pois se trata de um material muito inflamável.

ATENÇÃO



*Figura 1. Atenção, líquido inflamável. O álcool empregado é volátil e altamente inflamável.*

### Entendendo o Experimento

- Quais foram as cores que você pode observar durante a realização do experimento?

Em nossas casas, podemos também observar um fenômeno análogo ao experimentado quando deixamos cair certos sais, como o sal de cozinha rico em cloreto de sódio, sob a chama do fogão, que se modifica em relação a sua coloração original azul.

Saiba que estas cores estão estritamente relacionadas com as propriedades eletrônicas dos elementos metálicos contidos nos sais usados no experimento. Seguindo o modelo de atômico do físico Niels Bohr, quando átomos são submetidos

a uma chama, como a queima do álcool, a energia liberada na forma de calor excita os elétrons, ou seja, faz com que passem para níveis de maior energia. Mas, para que possa ser observado o efeito óptico, devem retornar aos níveis iniciais para, então, liberarem energia na forma de luz, cuja cor e depende das características dos átomos de cada elemento.

## **Referências**

FELTRE, Ricardo. **Química Geral**. 6 ed. Moderna, São Paulo, 2004.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite. **Química Geral e Inorgânica**. 4 ed. Moderna, São Paulo, 2006.

FONSECA, M. R. M. **Química: ensino médio**. 3v. 2. ed. São Paulo: Ática, 2016.

Colégio Estadual Walter Orlandini. **Caderno de experimentos de química**.

Disponível em: <

<https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/4414/4/Cadernos%20de%20Experimentos%20do%20Aluno.pdf> >. Acesso em: 6 ago. 2020.

ZELADA, L. A. O. G.; AIDAR, H. S. **Vamos ao laboratório**. 1. ed. Uberlândia: EDUFU, 2016.

DUTRA, C. E. M.; BORGES, A. F. **Experimentação problematizadora: Guia de experimentos e dicas de problematização na disciplina de Química**. Disponível em: <  
<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/573436>>. Acesso em: 6 ago. 2020.

MARQUES, M. M.; LIMA, G. C. **Experimentos de química para turmas do ensino médio**. 1. ed. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.



## FORÇAS INTERMOLECULARES

Nesta seção, aborda-se as interações intermoleculares, apresentado temáticas e práticas sugestivas para facilitar o entendimento deste conteúdo, incluindo a polaridade de moléculas, geometria molecular e solubilidade de substâncias químicas entre outros conteúdos.

### Contextualizando ...

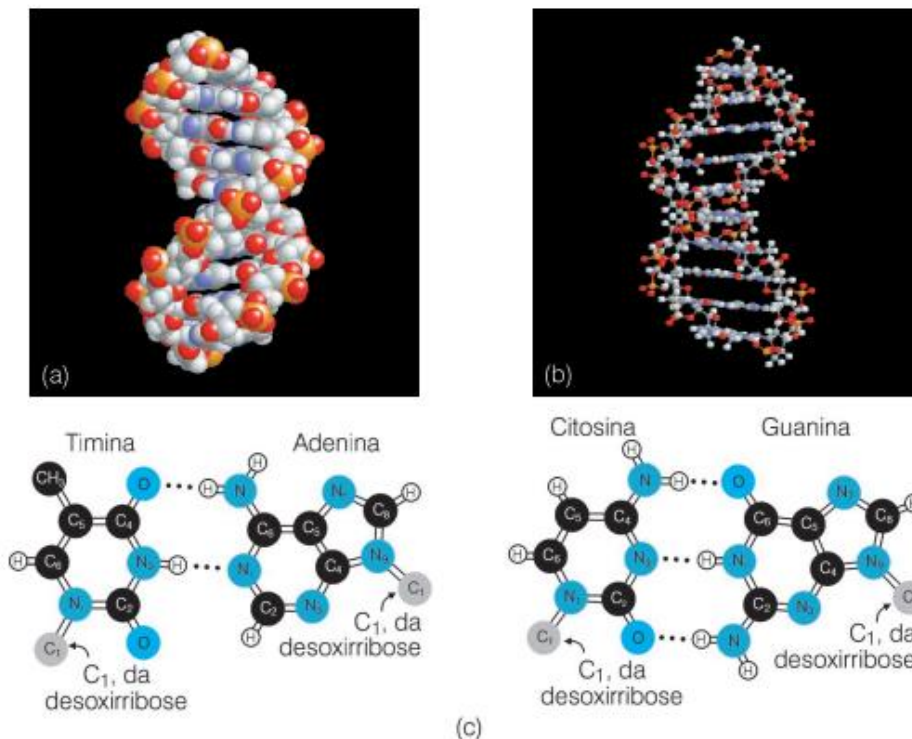
Você saberia dizer como as moléculas ficam juntas e qual relação estabelecem com as propriedades físico-químicas observáveis das substâncias?

Quando dizemos que as moléculas estão interagindo, significa que as moléculas de determinadas substâncias estão se atraído ou se repelido entre si, não ocorrendo a quebra ou formação de novas ligações químicas. A esse fenômeno denomina-se de interações intermoleculares ou covalentes. Entender estas interações moleculares e entre íons é imprescindível para a compreensão das propriedades físico-químicas de líquidos, sólidos e gases, ou seja, possibilita entender o comportamento químico e físico de sistemas químicos em nível molecular.

Uma aplicação muito pertinente das interações intermoleculares está na compreensão dos sistemas biológicos. Por exemplo, as moléculas consideradas responsáveis pela vida (DNA, RNA, proteínas etc.) são mantidas em suas estruturas tridimensionais através de interações intra e intermoleculares e são responsáveis por suas atividades biológicas específicas.

Nos processos orgânicos vitais também observa-se uma relação estreita com as interações inter e intramoleculares específicas entre moléculas componentes por meio de interações fracas, reversíveis e altamente seletivas, podendo ocorrer

entre macromoléculas biológicas também; caracterizando, assim, como intramoleculares. Como exemplo, veja as interações intermoleculares específicas entre bases nitrogenadas que compõem e mantêm a estrutura tridimensional em hélice do DNA na figura abaixo.



**Figura 10.** Estrutura tridimensional da molécula de DNA. **Fonte:** adaptado de ROCHA (2001).

A estrutura tridimensional da molécula de DNA é representada respectivamente pelos modelos de espaço preenchido (figura 2a) e bola e vareta (figura 2b) e as interações intermoleculares específicas do tipo ligações de hidrogênio são estabelecidas entre as bases nitrogenadas Timina e Adenina (figura 2c) e Citosina e Guanina (figura 2d).

---

## COMO O SABÃO MATA O VÍRUS QUE CAUSA A COVID-19?

---

As moléculas de sabão apresentam uma parte polar e outra apolar. A parte polar interage com moléculas polares, com as da água, e a parte apolar interage com moléculas apolares, como as componentes das gorduras. Ao lavar as mãos com água e sabão, as moléculas de sabão entram em contato com as moléculas de gordura e microorganismos lipofílicos presentes na superfície de maneira a prendê-los para que sejam arrastados com as moléculas de água.

[...] O coronavírus, como todos os vírus, é basicamente um conjunto de instruções (fragmentos de código genético) em busca de células para invadir e forçá-las a seguir seus comandos.

Mas acontece que essas instruções - o ácido ribonucleico (RNA) - são empacotadas no que é conhecido como envelope viral, e o do Sars-CoV-2 é composto de lipídios, que são gorduras.

Diante do sabão, esse é o calcanhar de Aquiles do vírus.

Quando o coronavírus está nas suas mãos, ele não consegue penetrar na pele, pois sua camada externa é levemente ácida, mas eles podem permanecer lá esperando a oportunidade de entrar no corpo por lugares mais vulneráveis.

E é nesse momento que você pode interceptá-lo e destruí-lo, simplesmente lavando as mãos.

O sabão não apenas solta o vírus da pele, mas também faz com que o envelope viral se dissolva, de modo que proteínas e o RNA deslizem e o vírus morra metaforicamente (ele é, na verdade, desativado, pois os vírus não estão exatamente vivos).

Aí, a água leva os restos do que até 20 segundos atrás era uma séria ameaça à nossa saúde e à dos outros. [...]

**Fonte:** Coronavírus: o que o sabão faz com o vírus que causa a covid-19. **BBC NEWS**, 2020. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/geral-52096406> >. Acesso em: 28 jul. 2021. (adaptação).

Iaí, vamos experimentar?

A partir da prática abaixo, você poderá entender mais sobre as interações intermoleculares, solubilidade de substâncias e tensão superficial, bem como poderá atuar um pouco como químico, determinando o teor de álcool presente em gasolinas dos postos de combustíveis de sua cidade.

## EXPERIMENTO 6:

### SEMELHANTE DISSOLVE SEMELHANTE

**Assuntos abordados:** interações intermoleculares (forças intermoleculares), miscibilidade, polaridade de moléculas, solubilidade.

#### Objetivos

- Compreender o conceito de solubilidade e miscibilidade, assimilando as concepções da polaridade das moléculas.

#### Materiais e reagentes

- ✚ água; óleo; azeite.
- ✚ 6 tubos de ensaio ou recipientes pequenos de plástico ou vidro.
- ✚ Proveta ou outro aparelho medidor de líquidos (pode ser uma seringa de plástico).

#### Procedimentos

1. Em seis tubos de ensaio (ou recipientes de plástico ou vidro pequeno) numerados de 1 a 6, adicionar cerca de 2 mL de cada um dos líquidos indicados na tabela a seguir.

2. Observar e anotar os resultados criteriosamente.

Mistura:	Componentes:
I	Água + óleo
II	Água + Azeite
III	Água + Detergente
IV	Óleo + Azeite
V	Óleo + Detergente
VI	Azeite + Detergente

Fonte: Marques e Lima (2019).

### Descarte de resíduos

Os resíduos podem ser descartados diretamente na pia do laboratório ou de casa.

### Entendimento o experimento

#### Questionamentos

11. Quais foram os tipos de misturas foram formadas?
12. Quais misturas apresentaram mais de uma fase? E quais misturas apresentaram apenas uma única fase?
13. Por que o detergente se misturou tanto com a água, quanto com óleo e azeite?
14. Qual a relação entre as fases apresentadas, os tipos de interações moleculares entre as moléculas das substâncias usadas no experimento?
15. Ao misturar água óleo com raspas de parafina (vela), qual será o resultado mais provável? Em qual a parafina será solubilizada?

Ao misturar água com azeite ou óleo, formam-se misturas heterogêneas por causa da imiscibilidade das substâncias componentes, onde o componente menos denso ocupa a superfície.

Esse fenômeno decorre por causa das moléculas de água realizam interações intermoleculares extremamente polares denominadas de Ligações de Hidrogênio,

enquanto que as interações entre as moléculas dos componentes do azeite e do óleo possuem determinada semelhança, sendo ambas com estruturas químicas que apresentam longas cadeias carbônicas e, portanto, estabelecem interações polares muito fracas. Sendo assim, observa-se, no experimento IV, que as duas substâncias são miscíveis entre si.

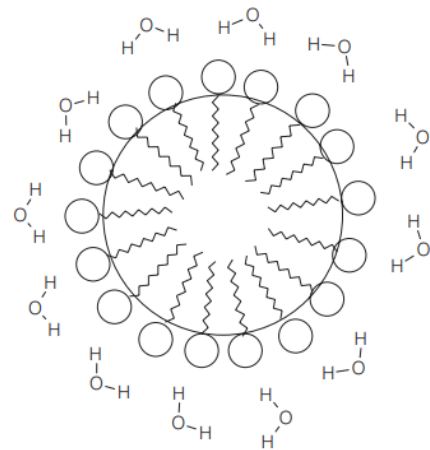
Por outro lado, ao adicionar detergente na água e no óleo ou azeite, deve-se observar que este material é solubilizado em ambas substâncias. Esse fenômeno ocorre por serem sais orgânicos de cadeias longas, ou seja, são moléculas que possuem uma parte polar e outra apolar, que compõem a estrutura molecular. (representação mostrada abaixo).



**Figura 11.** Representação da estrutura básica de um íon molecular de sabão ou detergente. Fonte: adaptado de FILHO et al. (1999).

Assim sendo, esta substância tem a possibilidade de se misturar com moléculas polares e com moléculas apolares (MARQUES e LIMA, 2019).

Ao interagir com cada uma das substâncias, as moléculas componentes do detergente se orientam de forma a envolver as moléculas do material adicionado, dependendo do tipo de sua afinidade intermolecular. As estruturas formadas são denominadas de micelas (representação mostrada abaixo).



**Figura 12.** Representação de uma micela rodeada por moléculas de água. Fonte: adaptado de FILHO et al. (1999).

As micelas constituem-se como glóbulos com partes internas voltadas de acordo com a polaridade das moléculas envolvidas. Assim, em contato com a gordura (apolar), a parte apolar das moléculas do detergente fica voltada para as moléculas de gordura e a parte externa (polar) volta-se para o contato com a água (polar). Ao arrastar as micelas do detergente, remove-se a gordura e a água simultaneamente, uma vez que as moléculas de gordura ficam aprisionadas na região central.

### **A LAVAGEM DE COPOS DE VIDRO COM DETERGENTES POLUI MENOS DO QUE O DESCARTE DE COPOS DESCARTÁVEIS?**

Todo produto sintetizado pelos humanos e que é desconhecido na natureza tem o potencial de causar danos ambientais. A intensidade do prejuízo depende da escala de uso e do tempo de permanência das substâncias no ambiente.

Os detergentes são tensoativos que alteram as propriedades de interfaces e, portanto, podem ser danosos a microrganismos, por exemplo. Em sua formulação, há substâncias – destinadas a aumentar a formação de espuma – que contêm em sua estrutura química nitrogênio ou fósforo. Os detergentes à base de polifosfatos podem levar também à fertilização de corpos de água, causando crescimento exagerado (bloom) de algas e outros efeitos.

Hoje, a maioria das formulações utiliza agentes como o EDTA ou NTA, que não contêm fósforo na molécula. Os detergentes modernos tendem a ser biodegradáveis, o que não ocorria no passado; seu tempo de permanência no ambiente, portanto, é menor. Para lavar copos, pode-se também utilizar sabões em vez de detergentes, caso não se tenha acesso aos biodegradáveis.

Já o plástico usado atualmente para produzir copos e outros artefatos não é biodegradável e permanece pouco alterado no ambiente por décadas após o descarte. Assim, o uso por apenas uma vez de um copo de plástico, como é hábito geral, seguido de seu descarte, é altamente danoso ao meio ambiente, sem falar na própria produção de plásticos, que gera resíduos tóxicos.

Os ftalatos, por exemplo, adicionados para dar maciez ao plástico, são agentes de desregulação endócrina. Os catalisadores metálicos empregados na polimerização (o plástico é um polímero) podem ser descartados no ambiente aquático ou sobre solos, causando danos ambientais. Em resumo: usar copos de vidro é menos prejudicial ao ambiente.

**Fonte:** WAGENER, A. O que causa mais prejuízos ao meio ambiente: o descarte de copos de plástico ou o uso de detergentes para lavar copos de vidro? **Revista Ciência Hoje**. V. 42, n. 248, p. 05, 2008. Disponível em: < [https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/storage/acervo/ch/ch\\_248.pdf#page=05](https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/storage/acervo/ch/ch_248.pdf#page=05) >. Acesso em: 20 jul. 2021.

## Referências

FILHO, A. M. B. B.; COSTA, V. G.; BIZZO, H. R. Avaliação da qualidade de detergentes a partir do volume de espuma formado. **Química Nova na Escola**. v., n. 9, 1999. Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/exper2.pdf> >. Acesso em: 28, jul. 2021.

GAIA *et al.* **Atividades Experimentais de Química no Ensino Médio: reflexões e propostas**. São Paulo: GEPEQ/USP, 2009. Disponível em: < [https://ensinointegral.webnode.com/\\_files/200000194-b094fb1916/LIVRO%20DE%20ATIVIDADES%20EXPERIMENTAIS%20INVESTIGATIVAS.pdf](https://ensinointegral.webnode.com/_files/200000194-b094fb1916/LIVRO%20DE%20ATIVIDADES%20EXPERIMENTAIS%20INVESTIGATIVAS.pdf) >. Acesso em: 29 jul. 2021.

LEITE, S. Q. M (Org.). **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências: caderno de experimentos de física, química e biologia em espaços de educação não formal: reflexões sobre o ensino de ciências**. 1. ed. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo e Secretaria de Estado de Educação do Espírito Santo, 2012.

MARQUES, M. M.; LIMA, G. C. **Experimentos de química para turmas do ensino médio**. 1. ed. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

ZELADA, L. A. O. G.; AIDAR, H. S. **Vamos ao laboratório**. 1. ed. Uberlândia: EDUFU, 2016.

Colégio Estadual Walter Orlandini. **Caderno de experimentos de química**. Disponível em: < <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/4414/4/Cadernos%20de%20Experimentos%20do%20Aluno.pdf> >. Acesso em: 6 ago. 2020.



## EXPERIMENTO 7:

### LEITE PSICODÉLICO

**Assuntos abordados:** interações intermoleculares (forças intermoleculares), tensão superficial, polaridade de moléculas, solubilidade.

#### Objetivos

- Apreender o conceito de tensão superficial da água e solubilidade, assimilando as concepções da polaridade das moléculas.

#### Materiais e reagentes

- ✚ Leite; corantes de alimentícios de cores variadas, detergente líquido;
- ✚ Um prato raso.

#### Procedimentos

3. Colocar o leite no prato;
4. Adicionar gotas dos corantes (cores variadas) ao leite em pontos separados;
5. Pingar uma gota de detergente bem no centro e observar;
6. Continuar pingando aos poucos mais detergente.
7. Observar e anotar os resultados criteriosamente.

#### Entendimento o experimento

### Questionamentos

1. O que você pode observar no decorrer do experimento? Os corantes não se misturam inicialmente? Será que existe algo que impeça a mistura entre os corantes e o leite?
2. O que acontece ao se adicionar o detergente? Provoca uma reação química? Qual é papel do detergente nesse experimento?
3. O leite, em sua maior parte, é formado por qual substância?
4. Qual será a força intermolecular que mantém as moléculas de água unidas?

O leite é uma mistura de várias substâncias, destacando principalmente as substâncias majoritárias água e gordura. Mas como não podemos observar a formação de uma mistura heterogênea? Isto ocorre por conta do processo de homogeneização do leite na indústria. A gordura do leite passa por vários processos industriais para ser quebrada em vários glóbulos bem minúsculos, permitindo que seja suspensões na mistura constituinte do leite.

Os corantes adicionados não se misturam com o leite por causa da presença da gordura. O detergente dissolve a mistura de leite e corante, por conta da sua ação como agente tensoativo, ou seja, quebra a tensão superficial do material que impede de os corantes adicionados serem dissolvidos no leite.

O efeito observado ocorre com muita frequência em nossos lares quando usamos os detergentes para retirar a gordura das louças. Por serem constituídos por moléculas orgânicas de cadeia carbônicas apolares e com extremidades polares, interage tanto com a gordura como com a água e corantes. As extremidades polares interagem com as moléculas de água (assim como com os corantes) e a cadeia longa apolar interage com a gordura, formando pequenos

glóbulos, chamados de micelas, que permitem a remoção da água e gordura simultaneamente.

---

## TENSÃO SUPERFICIAL

---

A partir das fortes interações moleculares, como as ligações de hidrogênio, entre moléculas de água, possibilita a formação de altas **tensões superficiais**.

[...] As moléculas que estão no interior do líquido atraem e são atraídas por todas as moléculas vizinhas, de tal modo que essas forças se equilibram. Já as moléculas da superfície são atraídas pelas moléculas “de baixo” e “dos lados”. Conseqüentemente, essas moléculas se atraem mais fortemente e criam uma película semelhante a uma película elástica na superfície da água (isso ocorre com todos os líquidos; apenas estamos dizendo que o fenômeno é particularmente intenso na água).

A tensão superficial é responsável por vários fenômenos a exemplo da água. É muito comum se observar alguns insetos andando sobre superfície de lagos. Isso corre por causa da tensão superficial da água que é elevada o suficiente para impedir que seja rompida e permitir que esses insetos afundam.



Imagem de Marc Pascual por Pixabay

**Fonte:** FRELTRE, R. **Química**. 6. ed. v. 1 São Paulo: moderna, 2014. (adaptação).

## Referências

GAIA *et al.* **Atividades Experimentais de Química no Ensino Médio: reflexões e propostas.** São Paulo: GEPEQ/USP, 2009. Disponível em:

[https://ensinointegral.webnode.com/\\_files/200000194-b094fb1916/LIVRO%20DE%20ATIVIDADES%20EXPERIMENTAIS%20INVESTIGATIVAS.pdf](https://ensinointegral.webnode.com/_files/200000194-b094fb1916/LIVRO%20DE%20ATIVIDADES%20EXPERIMENTAIS%20INVESTIGATIVAS.pdf)>. Acesso em: 29 jul. 2021.

LEITE, S. Q. M (Org.). **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências: caderno de experimentos de física, química e biologia em espaços de educação não formal: reflexões sobre o ensino de ciências.** 1. ed. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo e Secretaria de Estado de Educação do Espírito Santo, 2012.

MARQUES, M. M.; LIMA, G. C. **Experimentos de química para turmas do ensino médio.** 1. ed. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

ZELADA, L. A. O. G.; AIDAR, H. S. **Vamos ao laboratório.** 1. ed. Uberlândia: EDUFU, 2016.

Colégio Estadual Walter Orlandini. **Caderno de experimentos de química.**

Disponível em:

<https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/4414/4/Cadernos%20de%20Experimentos%20do%20Aluno.pdf> >. Acesso em: 6 ago. 2020.

## EXPERIMENTO 8:

### ADULTERAÇÃO DA GASOLINA

**Assuntos abordados:** forças intermoleculares, polaridade de moléculas, densidade de líquidos, solubilidade.

#### Objetivos

- Calcular o percentual de álcool na gasolina e comparar com o previsto em lei.

#### Materiais e reagentes

- ✚ Gasolina comum, Água;
- ✚ Duas provetas.

#### Procedimentos experimental

1. Colocar nas provetas, separadamente volumes iguais de gasolina comum e água.
2. Despejar o conteúdo de uma das provetas na outra e agitar bem.
3. Deixar em repouso por 5 minutos no mínimo;
4. Observar o volume final,  $V_f$ , de gasolina e comparar com seu volume inicial,  $V_i$ ;
5. Determinar a porcentagem de etanol. Relacionar o volume final (x%) com o inicial (100%) em termos de porcentagens.

#### Observações

Ao manusear gasolina, tome muito cuidado para não se contaminar e aspirar os vapores emanantes, pois apresentam benzeno (uma substância orgânica

#### • ATENÇÃO

O experimento deve ser realizado sobre com a presença do Professor (a), tomando muito cuidado com a segurança no laboratório.

cancerígena). A gasolina é uma substância tóxica e muito inflamável. Por isso, não realize o experimento perto de ambientes com chama acesa.

### Descarte dos resíduos

Como os volumes não foram expressivos, pode-se guardar os resíduos para uso posterior. Guardar em recipiente longe de alcance de crianças pequenas e muito bem rotulado no laboratório escolar.

### Entendendo o experimento

**ATENÇÃO**



*Figura. Atenção, líquidos inflamáveis. O álcool e a gasolina empregados são voláteis e altamente inflamáveis.*

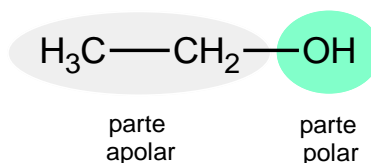
#### Questionamentos

1. Gasolina e água se misturaram? Qual a densidade de cada substância considerada?
2. Qual é a fórmula molecular do etanol? Esta substância é mais solúvel em água ou na gasolina?
3. Qual o volume de gasolina obtido após a adição de água?
4. Qual foi o teor percentual de etanol obtido? Está de acordo com o permitido em lei?
5. Considerando que o volume de etanol é o resultado da subtração do volume inicial menos o volume final da gasolina, então qual será o volume de etanol presente?

Os álcoois são compostos orgânicos que apresentam uma ou mais hidroxilas (-OH) ligados a carbono saturado. Entre os álcoois, o etanol ou álcool etílico, que apresenta fórmula molecular condensada  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , é um dos primeiros álcoois a serem produzidos pela humanidade, sendo obtido por fermentação de

dissacarídeos e polissacarídeos, destacando a cana de açúcar, arroz e cevada como fontes principais.

As moléculas componentes do etanol apresentam uma parte polar e outra apolar. Por esse motivo, o etanol torna-se solúvel tanto em compostos polares, como a água, como em compostos apolares, como a gasolina.



No entanto, a sua solubilidade em água é considerada infinita, devido a seu grupo -OH, realizar ligações de hidrogênio com as moléculas de água, como essas forças são as mais intensas, do que as que ligam a gasolina, faz com que o etanol seja extraído da gasolina pela água (FOGAÇA, 2014).



Imagem de andreas160578 por Pixabay

**Figura 13.** Abastecimento de veículo com gasolina.

[...] A falta ou excesso de álcool em relação aos limites estabelecidos pela ANP compromete a qualidade do produto que chega aos consumidores brasileiros. Assim, avaliar a composição da gasolina, verificando se o teor de álcool está adequado, é uma atitude muito importante. [...]

**Fonte:** DAZZANI, M. *et al.* Explorando a Química na Determinação do Teor de Álcool na Gasolina. **Rev. Química Nova na Escola.** V. 3, n. 1, pp. 42-45, 2003. Disponível em: <<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2015/019/>>. Acesso em: 05 jul. 2021.

De acordo com a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), a porcentagem obrigatória de etanol anidro que pode ser adicionado na gasolina era de 25% passando agora para 27%, sendo que a margem de erro é de 1% para mais ou para menos, e tem como finalidade funcionar como antidetonante da gasolina (FOGAÇA, 2014).

## Referências

BROWN, T.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a ciência central**. 9 ed. Prentice-Hall, 2005.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5 Ed. Porto Alegre: Bookman. 2012.

Referências 8, 11 e 9 (27/07/2021).

ROCHA, W. R. Interações intermoleculares. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. v., n. 4, 2021. Disponível em:<  
<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/04/interac.pdf>>. Acesso em: 28, jul. 2021.



## ACIDEZ E BASICIDADE

Trata-se de uma atividade prática que atende ao conteúdo de funções inorgânicas (ácidos e bases).

### Contextualizando ...

As substâncias ácidas, básicas e neutras fazem parte do nosso dia a dia. Um exemplo interessante são os alimentos que azedam com o passar do tempo, como o leite e os vinhos, dificultando a sua conservação. Nesses alimentos, bem como nas frutas cítricas, como o limão e a laranja, isso ocorre por causa da presença de substâncias ácidas, responsáveis pelo sabor muitas vezes azedo desses alimentos.



Imagem de Obodai26 por Pixabay.

**Figura 14.** Muitos alimentos consumidos diariamente apresentam substâncias ácidas ou básicas. Um exemplo são as frutas cítricas, ricas em ácidos orgânicos.



**Figura 15.** Exemplos de ácidos e bases normalmente presente em nosso cotidiano. **Fonte:** AVALOS (2006).

Há também vários materiais em nosso cotidiano que têm caráter ácido-base e são empregados na indústria e nos laboratórios, como o ácido sulfúrico,  $H_2SO_4$ , principal insumo das indústrias. O ácido fosfórico e cítrico são muito empregados na indústria alimentícia como acidulantes, na conservação e realce do gosto azedo de muitos alimentos industrializados. Como materiais básicos (ou alcalinos), têm-se, como exemplo, a soda caustica (hidróxido de sódio), que é empregada na

produção de sabão e compõe muitos produtos químicos de higiene e limpeza; o cal hidratado (suspensão de hidróxido de cálcio), usado como tinta para pintar o meio-

fio e assemelhados, por exemplo; e o leite de magnésia (suspensão de hidróxido de magnésio), usado como laxante.

Muitos produtos utilizados como agentes de limpeza apresentam características ácidas ou básicas, como o ácido muriático (solução de ácido clorídrico), que é usado para limpar piso, pedras e remover fungos em superfícies úmidas. Vale ressaltar que muitos produtos de higiene e limpeza, por apresentarem ácidos ou bases em concentrações relativamente altas, geram riscos de queima de pele e intoxicação. Por isso, tenha cautela ao manusear estes produtos, use luvas, máscaras protetoras e mantenha estes produtos longe do alcance de crianças.

❖ Mas como podemos classificar as substâncias químicas em ácidas, básicas ou neutras?

A caracterização de substâncias ácidas, básicas e neutras depende do seu comportamento em solução aquosa. Uma maneira muito comum de realizar essa classificação é com base no sabor que normalmente apresentam ao paladar. As substâncias ácidas normalmente apresentam sabor azedo, como o limão e demais frutas cítricas. E as substâncias básicas normalmente apresentam sabor adstringente, como o do leite de magnésia. Entretanto, alguns materiais não podem



(a)



(b)

**Figura 16.** (a) papel indicador universal de pH e (b) pH digital simples. **Fonte:** Wikimedia Commons.

ser caracterizados dessa forma. Para isso, existem outras formas de realizar essa caracterização.

Uma forma bem simples é através do uso de **papel indicador universal**, que, em contato com a solução do material analisado, adquire uma coloração específica, usada na comparação colorimétrica característica que indicam se a substância é ácida, básica ou neutra, assim como o seu grau de acidez relativo. Modernamente, o grau de acidez das substâncias é obtido com maior precisão através da medição direta do pH (uma propriedade característica de cada solução) por meio do uso de aparelhos eletrônicos digitais denominados de **pHmetros**.

Existe também um meio alternativo para medir essa característica, através do uso de **indicadores ácido-base**, amplamente utilizados em análises de laboratórios, acidez de solo e de água. Os indicadores ácido-base são substâncias que permitem caracterizar a acidez e basicidade de substâncias em solução aquosa. Estes indicadores podem ser obtidos a partir de extratos e sucos de algumas partes de vegetais (folhas, raízes e frutos) ou de forma sintética, como a fenolftaleína e o azul de bromotimol, ambos empregados para medir a acidez de água de piscinas e aquários.



A partir da prática abaixo, você poderá se divertir classificando alguns materiais de uso comum em ácidos, básicos ou neutros através do uso de indicadores ácido-base obtidos de fontes naturais.

## EXPERIMENTO 9:

### É ÁCIDO, BÁSICO OU NEUTRO?

#### Objetivo (s)

- ❖ O experimento tem a finalidade de utilizar o extrato de repolho roxo como indicador natural para classificar substâncias ácidas, básicas e neutras.

#### Materiais e reagentes

- ✚ 7 frascos transparentes pequenos de 50mL (de plástico ou vidro) ou tubos de ensaio, conta-gotas;
- ✚ solução de sabão, vinagre-branco, suco de limão, água sanitária, Água de cal (suspensão de hidróxido de cálcio), Hidróxido de amônio diluído (1:10), detergente e leite de magnésia.

#### Procedimento experimental

1. Cortar o repolho roxo em pedaços pequenos e triturar com um pouco de água no liquidificador, coando, em seguida, com uma peneira de uso comum ou filtro de papel (aqueles de coar café) para obtenção do extrato de repolho roxo;
2. Em 7 frascos transparentes pequenos (pode ser de plástico ou vidro, ou até mesmo tubos de ensaio acompanhado da estante), adicionar cerca de 2mL de cada uma das substâncias selecionadas (pode-se usar seringas);
3. Adicionar poucas gotas do indicador ácido-base em cada frasco (usar o conta-gotas) e agitar para homogeneizar;
4. Anotar as cores resultantes na tabela abaixo. Identificar o caráter ácido-base das respectivas substâncias usadas no experimento.

Substância	Cor depois da adição de extrato de repolho roxo	Caráter ácido-base
------------	---	--------------------

Vinagre		
Suco de limão		
Água de cal		
Solução de sabão		
Hidróxido de amônio diluído		
Detergente		
Leite de magnésia		
Água sanitária		

### Entendimento o experimento

- ❖ Quais foram as colorações observadas? E qual é a relação com o caráter ácido-base das substâncias usadas no experimento?
- ❖ Quais são substâncias ácidas? E quais são substâncias básicas?

Os materiais adquirem cores diferentes. Isso ocorre ao adicionar o extrato de **repolho-roxo**, rico em outras substâncias responsáveis pela ação indicadora ácido-base, as chamadas *antocianinas* (ACis). Essas substâncias também são responsáveis pelas variações de coloração nos tons azul, vermelho e roxo em diversos vegetais, destacando-se as flores e os frutos.



**Figura 12.** Folhas do repolho-roxo. O repolho roxo é uma espécie de repolho e tem o nome científico *Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*

Imagem de congereidesign por Pixabay

As ACis atuam como indicadores ácido-base, visto que a sua coloração muda de acordo com a acidez ou basicidade do meio em contato, ou seja, conforme o material alvo de adição do extrato contendo essas substâncias. Todas as substâncias podem ser classificadas como ácidas, básicas ou neutras. O suco de repolho roxo, quando em solução neutra, exibe uma coloração roxa, que muda para coloração vermelha quando o meio é ácido e verde-amarelada quando em meio

básico (USBERCO,2002). A figura \_ mostra uma relação entre a escala de pH e as diversas colorações expressas pelo extrato de repolho roxo.

**Figura 18.** Escala colorimétrica do extrato de repolho roxo frente aos diferentes valores de pH.

pH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
color	rojo	rojo	violeta	violeta	violeta	lila violeta	lila violeta	azul	azul	azul verdoso	verde azulado	verde	verde	verde claro	dorado

Fonte: VAL-CASTILLO (2020)

### Descartando os resíduos

Os resíduos ácidos e básicos devem ser diluídos e, posteriormente, misturados, podendo ser descartados diretamente na pia do laboratório.

### Referências

Papel indiar universal. Disponível em:<

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Indicador.JPG>> Acesso em: 27 jun. 2021.

pHmetro digital. Disponível em: <

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PHmeter\\_basic.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PHmeter_basic.JPG)> Acesso em: 27 jun. 2021.

FELTRE, R. **Química**, 7ª edição. São Paulo: Ed. Moderna, 2008. Vol.1, p. 288-305.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química 1**: química geral, 14ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2009. P. 132.

RUSSEL, J. B. **Química Geral**. 2º ed. V. 1, São Paulo: Pearson Makron Books, 2008, 40 p.

ZELADA, L. A. O. G.; AIDAR, H. S. **Vamos ao laboratório**. 1. ed. Uberlândia: EDUFU, 2016.

GAIA *et al.* **Atividades Experimentais de Química no Ensino Médio: reflexões e propostas.** São Paulo: GEPEQ/USP, 2009. Disponível em:

[https://ensinointegral.webnode.com/\\_files/200000194-b094fb1916/LIVRO%20DE%20ATIVIDADES%20EXPERIMENTAIS%20INVESTIGATIVAS.pdf](https://ensinointegral.webnode.com/_files/200000194-b094fb1916/LIVRO%20DE%20ATIVIDADES%20EXPERIMENTAIS%20INVESTIGATIVAS.pdf)>. Acesso em: 29 jul. 2021.

Colégio Estadual Walter Orlandini. **Caderno de experimentos de química.**

Disponível em:

<https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/4414/4/Cadernos%20de%20Experimentos%20do%20Aluno.pdf> >. Acesso em: 6 ago. 2020.

MARQUES, M. M.; LIMA, G. C. **Experimentos de química para turmas do ensino médio.** 1. ed. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

FERREIRA, M. R. S.; SOUZA, E. S. (org.). **Cartilha de experimentos de baixo custo.** 1 ed. Manaus: SEDUC, 2017.

**A química perto de você: experimentos de baixo custo para a sala de aula do ensino fundamental e médio.** Sociedade Brasileira de Química (org.), 2010.

Disponível em:

[http://edit.s bq.org.br/anexos/AQuimicaPertodeVoce1aEdicao\\_jan2011.pdf](http://edit.s bq.org.br/anexos/AQuimicaPertodeVoce1aEdicao_jan2011.pdf)>.

Acesso: 20 abr. 2021.

BRITO, J. A. G. **Caderno Pedagógico de orientação interdisciplinar: experimentos de química com materiais alternativos.** **Dissertação** (mestrado profissional em Educação Escolar), Fundação Universidade Federal de Rondônia/UNIR, Porto Velho - RO, 2015.

### **Antocianinas e Neuroproteção**

[...] O interesse recente pelo estudo das antocianinas deve-se principalmente ao potencial de aplicação desses compostos como corantes, na indústria de alimentos. Alguns extratos vegetais que contêm antocianinas já são usados com essa finalidade, como os obtidos do bagaço de uvas (subproduto da indústria de suco e vinho), do repolho roxo, da batata-doce e do hibisco, entre outros. Entretanto, têm sido obtidas evidências de que as antocianinas têm propriedades antioxidantes, vasodilatadoras e neuroprotetoras, que as tornam capazes de melhorar a memória.

O chamado estresse oxidativo resulta de um desequilíbrio entre a produção e a degradação, por nossas defesas orgânicas, de espécies reativas de oxigênio (grupos químicos com alto potencial de reação). Esse estresse é amplamente aceito como um dos responsáveis por ativar processos lesivos no cérebro, provocando os prejuízos cognitivos observados durante o envelhecimento. Diversas doenças degenerativas crônicas estão associadas ao envelhecimento, como a doença de Alzheimer, caracterizada por um declínio em várias funções mentais, que leva a déficits na memória e em muitas tarefas cognitivas.

Assim, um dos objetivos de nosso grupo de pesquisa (do qual participam os autores deste artigo), na Universidade Federal de Santa Maria (RS), foi investigar o papel das antocianinas sobre a memória e relacionar as alterações provocadas por esses compostos com o sistema colinérgico, que envolve a produção e degradação do neurotransmissor acetilcolina e sua participação na transmissão de sinais químicos entre os neurônios que o produzem (colinérgicos) – considerado um dos primeiros sistemas cerebrais a serem afetados pela doença de Alzheimer.

Para estudar a efetividade do tratamento com antocianinas da uva e do mirtilo, utilizamos dois modelos com ratos: um modelo de amnésia (induzida nos animais por uma substância que inibe a ação da acetilcolina) e um modelo de demência esporádica do tipo Alzheimer (induzida nos animais por substâncias que causam déficits de aprendizado e memória semelhantes ao dessa doença).

Nossos resultados indicaram que tratamentos de curto e de longo prazo com antocianinas levaram a uma reversão dos déficits de memória associados à doença de Alzheimer nos dois modelos animais estudados. Também observamos que as antocianinas foram capazes de regular a atividade de importantes enzimas relacionadas à neurotransmissão – enzimas que controlam os níveis de íons de sódio, potássio e cálcio dentro das células, e ainda a densidade da acetilcolinesterase, uma das principais enzimas alteradas nas fases iniciais do desenvolvimento da doença de Alzheimer.

**Fonte:** GUTIERRES, J. M. *et al.* Antocianinas: o segredo para longevidade? **Rev. Ciência Hoje**, v. 54, n. 324, p. 34-35, 2015. Disponível em: < [https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/storage/acervo/ch/ch\\_324.pdf#page=04/](https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/storage/acervo/ch/ch_324.pdf#page=04/)>. Acesso em: 29 jun. 2021.



## REAÇÕES QUÍMICAS

Nesta seção, aborda-se as reações químicas inorgânicas mais especificamente, as de síntese, decomposição e de substituição por deslocamento entre outras.

### Contextualizando ...

As reações químicas ocorrem quando uma ou mais substâncias transformam-se em outras com propriedades diferentes daquelas que as formaram. Nesse processo envolve alterações de quebra e formação de ligações entre partículas da matéria (átomos, moléculas ou íons).

Existem várias formas de evidenciar a ocorrência de uma reação química, destacando as mudanças de coloração, evolução de calor ou luz, formação de uma substância volátil, formação gás. Além disso, a ocorrência de reações químicas é afetada por vários fatores.

No nosso dia a dia, ocorre inúmeras reações químicas constantemente e em ambientes diferentes, podendo ser úteis ou até mesmo prejudiciais para nós seres humanos e demais seres vivos. Como exemplos, podemos elencar alguns fenômenos químicos diários, como o enferrujamento de pregos e outros metais em contato com o oxigênio presente no ar, a formação de manteiga rançosa, a liberação de gás oxigênio ( $O_2$ ) ao se aplicar água oxigenada (mistura de água e peróxido de



Imagem de [Dean Moriarty](#) por [Pixabay](#)

**Figura 19.** Escala Corrosão de pregos causa pela reação de oxidação -redução de ferro (Fe) com oxigênio ( $O_2$ ) presente

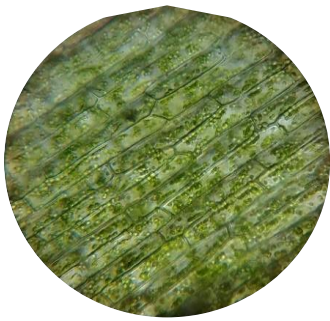


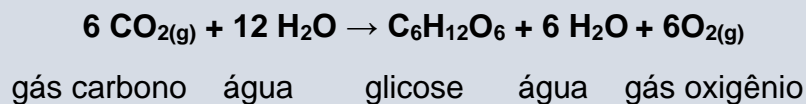
Imagem de Andrea Vierschilling por Pixabay

**Figura 20. Cloroplastos**, região das células vegetais onde corre a reação de fotossíntese por meio da ação da energia solar absorvida pela clorofila.

hidrogênio,  $H_2O_2$ ) em feridas e até mesmo o funcionamento de pilhas e baterias para gerar energia para o funcionamento de aparelhos elétricos portáteis.

Podemos destacar ainda aquelas reações químicas que ocorrem nos organismos vivos, como a **fotossíntese**, que leva à formação glicose, fornecendo energia para as células.

A fotossíntese pode ser expressa globalmente pela seguinte equação:



A produção de oxigênio pelos organismos fotossintéticos é extremamente importante como fonte de oxigênio atmosférico utilizado pela maioria dos organismos - incluindo os fotossintéticos - para completarem as suas cadeias respiratórias e obterem daí energia. [...]

**Fonte:** MORENA, C. Fotossíntese. **Rev. Ciência Elem.** V. 1, n. 1, p. 35, 2013. Disponível em: <<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2013/005/>>. Acesso em: 24 jul. 2021.

Você sabe o porquê de se tomar os medicamentos denominados de antiácidos quando se tem um aumento da acidez estomacal? Os principais componentes dos antiácidos são substâncias básicas, como o bicarbonato de sódio,  $\text{NaHCO}_3$ , o hidróxido de alumínio,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , e magnésio,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , que reagem com o ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ) presente no estômago; diminuindo, assim, o excesso desse ácido.



Imagem de Manfred Richter por Pixabay

Figura 21. Bolo caseiro.

Até mesmo na culinária envolve as reações químicas. Um exemplo disso é na produção de bolos. O que faz um bolo ficar "fofinho" é a liberação de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) por meio da ação de microorganismos do fermento biológico ou reação de decomposição de

bicarbonato de sódio do fermento químico.

A queima do gás de cozinha (GLP) e outros combustíveis fósseis ou não também envolve reações químicas, que levando à formação de produtos químicos como o próprio dióxido de carbono e água, além de outros responsáveis pelo aparecimento de alguns problemas ambientais, como é o caso da chuva ácida, que destrói, entre outros, árvores e monumentos de mármore presentes nas cidades ou a corrosão de metais de importância econômica.



Imagem de alegria2014 por Pixabay

Figura 22. Floresta destruída por causa da morte das árvores devido à ação de substâncias tóxicas formadas em decorrência

## CHUVA ÁCIDA E A POLUIÇÃO

[...] A chuva ácida é um fenômeno causado pela poluição da atmosfera. Ela pode acarretar muitos problemas para as plantas, animais, solo, água, construções e, também, às pessoas. A chuva ácida reage com metais e carbonatos, atacando muitos materiais usados na construção civil, como mármore e calcários. Os óxidos de enxofre ( $\text{SO}_2$  e  $\text{SO}_3$ ) e de nitrogênio ( $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$  e  $\text{NO}_2$ ) presentes na atmosfera formam ácidos fortes, aumentando a acidez da água da chuva. [...]

**Fonte:** MAIA, Daltamir J. *et al.* Chuva ácida: um experimento para introduzir conceitos de equilíbrio químico e acidez no ensino médio. **Química nova na escola**, v. 21, p. 44, 2005. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc21/v21a09.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2021.

Iáí, vamos experimentar?

A partir da prática abaixo, você poderá se realizar algumas reações químicas de decomposição, combustão, hidrólise e oxidação-redução, observando qualitativamente seus aspectos reativos.

## EXPERIMENTO 10:

### SERPENTE DO FARAÓ

**Assuntos abordados:** reações de decomposição, combustão.

#### Objetivos

- Demonstrar a ocorrência de fenômeno das reações químicas de decomposição por combustão por meio do desenvolvimento pastilha utilizando bicarbonato e açúcar que sai debaixo da terra.

#### Materiais e reagentes

- ✚ Açúcar, bicarbonato de sódio, álcool etílico (álcool comercial), areia;
- ✚ Palito de dente, 01 tesoura, bacia grande recipiente com graduação (proveta ou seringa), conta gotas, 01 garrafa PET de 250 ml com tampa, colher de chá, fósforo ou isqueiro, almofariz com pistilo ou pilão com socador ou liquidificador, êmbolo de uma seringa de 20 mL.

#### Procedimento experimental

1. Em uma bacia coloque a areia para a formação de uma camada de aproximadamente 2 cm;

2. Colocar no almofariz uma colher de chá de bicarbonato e duas colheres de açúcar;
3. Triturar a mistura de bicarbonato e açúcar com o pistilo (pode-se bater no liquidificador) para formar uma mistura bem fina e homogênea;
4. Adicionar algumas gotinhas de álcool etílico (álcool comum) para que a mistura forme uma espécie de liga;
5. Cortar uma seringa na parte onde se coloca a agulha e adicionar dentro essa mistura para formar uma coluna (tubinho), de forma à obter a coluna maior possível;
6. Retire a coluna empurrando-a com o êmbolo para que a coluna saia da seringa e se deposite sobre a areia;
7. Alternativamente, você pode cortar uma garrafa PET com o auxílio da tesoura cerca de dois dedos abaixo da tampa e, com o auxílio da colher de chá, adicionar a mistura no interior da parte recortada da garrafa até altura da tampa. Em seguida, realize o mesmo procedimento anterior com o êmbolo da seringa para a coluna compactada saia da tampa da garrafa;
8. Adicionar 7 a 18 gotas de álcool à mistura presente na seringa ou na tampa da garrafa PET para formação de uma pastilha;
9. Coloque a coluna de mistura formada com cuidado sobre a areia, retirando da tampa (ideal é que ela seja retirada inteira).
10. Misture bem utilizando o palito de dente ou derrame o álcool ao redor dessa coluna quando já estiver sobre a areia;
11. Adicionar cerca de 20 mL de álcool em volta e sobre a pastilha, riscando com fósforo, coloque fogo no sistema com muito cuidado.
12. Observar os acontecimentos e anotar.

### **Observações**

Realize as precauções devidas para que o experimento possa ser realizado da melhor forma possível e com segurança. Para isso, não realize em ambientes fechados ou próximo de chamas, pois o álcool é uma substância inflamável. Ademais, vale reforçar que não se deve deixar o frasco de álcool também próximo ao experimento, nem adicionar diretamente na chama, é sempre antes de acender a chama. Deve-se posicionar a pastilha no centro e não próximo da borda da bacia.



*Figura 3. Atenção, líquido inflamável. O álcool empregado é volátil e altamente inflamável.*

### Entendimento o experimento

#### Questionamentos

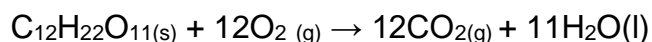
5. O que você pode observar à medida que a pastilha queimava?
6. Que tipo de reação química ocorreu?
7. Quais foram os produtos obtidos?

Ao queimar a pastilha, várias reações químicas diferentes ocorrem, levando à formação de alguns produtos, que formam uma massa preta cilíndrica, lembrando o formato de uma serpente. Ocorre a combustão do álcool comum, do açúcar e a decomposição do bicarbonato de sódio.

O açúcar comum é constituído por moléculas chamadas de sacarose e apresentam a fórmula molecular  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . O bicarbonato de sódio apresenta fórmula molecular  $NaHCO_3$  e pode ser chamado também de sal hidrogenocarbonato de sódio ou carbonato ácido de sódio.

Durante a queima, as moléculas de sacarose sofrem uma reação de combustão completa. A reação de combustão ocorre com todos os compostos formados por carbono (C), hidrogênio (H) e oxigênio (O). os produtos liberados numa combustão são dióxido de carbono ( $CO_2$ ) e água,  $H_2O$ .

Veja a equação de reação de combustão para a sacarose:



Concomitantemente, ocorre também a decomposição térmica do bicarbonato de sódio, expresso pelas seguintes equações:



Ocorre também a combustão incompleta da sacarose, levando à formação de carbono na forma de carvão, numa estrutura de cor preta. O  $\text{CO}_2$  (gás carbônico) liberado na combustão completa da sacarose e na decomposição do bicarbonato de sódio faz a estrutura de carbono inflar (crescer) da maneira observada, dando o efeito de uma serpente subindo.

## Referências

Experimento Serpente do faraó. Disponível em: <<http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/a-serpente-do-farao/175>>.

<[www.youtube.com/manualdomundo](http://www.youtube.com/manualdomundo)>. Acesso em: 04 jan. 2021.

Experimento Serpente do faraó. Disponível em: <[www.brasilecola.uol.com](http://www.brasilecola.uol.com)>. Acesso em: 04 jan. 2021.

FERREIRA, M. R. S.; SOUZA, E. S. (org.). **Cartilha de experimentos de baixo custo**. 1 ed. Manaus: SEDUC, 2017.

## EXPERIMENTO 11:

### CAMALEÃO QUÍMICO

**Assuntos abordados:** Reações químicas, misturas, soluções, reações de oxidação-redução.

#### Objetivos

- ✚ Discutir as reações iônicas a partir de um exemplo prático;
- ✚ Compreender os conceitos de oxidação e redução e de reação de oxirredução (ou redox) por meio de um exemplo prático;
- ✚ Verificar qualitativamente a alteração do Nox por meio da mudança de coloração.

#### Materiais e reagentes

- ✚ Permanganato de potássio (obtido em farmácia); Água; Açúcar; Soda caustica (Hidróxido de sódio) (03 colheres de sopa);
- ✚ Béquer de 250 mL e ou de 1000 mL, bastão de vidro.

#### Procedimento experimental

1. Preparar uma solução de permanganato de potássio (1), colocando 2g de permanganato de potássio (triturado) em 100 ml de água contido um béquer de 250 ml e mexer com um bastão de vidro para obter a solução.
2. Preparar outra solução (2) colocando 100 ml de água no outro béquer de 250 ml e adicionar 30g de hidróxido de sódio e mexa bem com a espátula, adicionando, após isso, 30g de açúcar à solução.
3. Colocar a solução 1 num recipiente (béquer) de 1000mL e misturar com a solução 2 última solução na água, colocando devagar. É interessante mexer a solução 1 em movimentos circulares para a formação de redemoinhos.
4. Observar a mudança de cores e anotar.



## Observações

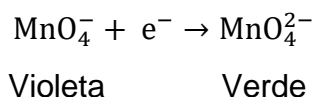
Cuidado ao manusear a soda cáustica, pois ela é muito corrosiva!

## Entendendo o experimento

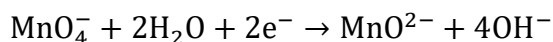
### Questionamentos

- ❖ O que ocorre quando dissolvemos o permanganato em água? Qual cor ela adquire? E por que se adicionou triturado?
- ❖ Qual o nome do processo em que íons são separados quando dissolvidos em água?
- ❖ Qual será a função do hidróxido de sódio e do açúcar nesse processo?

Os íons de permanganato, em ambientes alcalinos (básicos), têm uma tendência a reagir lentamente com a sacarose por reação de oxidação-redução. Assim, quando o açúcar (contém sacarose) e a soda cáustica, hidróxido de sódio, são misturados, o açúcar libera elétrons (oxida), e o íon permanganato pega os elétrons liberados (reduz):



Ademais, em excesso de açúcar, em seguida, o manganato é reduzido ainda mais:



Verde

Marrom

A solução adquire uma coloração marrom, mas, em concentrações muito baixas, forma-se uma solução coloidal de dióxido de manganês ( $\text{MnO}_2$ ) de coloração amarelo claro.

A solução contendo íons de permanganato ( $\text{MnO}_4^-$ ) tem coloração violeta logo no começo da experiência. Ao ser adicionado a solução 2, ele se transforma em íon de manganato ( $\text{MnO}_4^{2-}$ ), que apresenta a coloração verde, por fim, formando o dióxido de manganês ( $\text{MnO}_2$ ) que é marrom, mas, quando diluído, fica amarelo claro.

- ❖ Você sabe o que é o número de oxidação ou Nox? Qual será o Nox do Manganês no permanganato de potássio? No momento em que a solução vai ficando esverdeada, ocorre alteração no Nox do manganês?

### As reações de oxidação-redução

Reações de oxirredução são aquelas que envolvem perda e ganho de elétrons. Nelas as espécies que perdem elétrons, sofrendo oxidação, são chamadas de agentes redutoras. As espécies que ganham elétrons, sofrendo redução, são chamadas de agentes oxidantes.

Algumas dessas reações são muito importantes para a manutenção da vida, como por exemplo, a fotossíntese, em que as moléculas de clorofila se utilizam da luz para produzirem o oxigênio.

**Fonte:** USBERCO, João; Salvador, Edgard. **Química Geral**. 12ª.ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 480 p

## REFERÊNCIAS

Experimento Camaleão Químico. Disponível em: [www.manualdomundo.com.br](http://www.manualdomundo.com.br). Acesso em 17 nov. 2020.

BRITO, J. A. G. Caderno Pedagógico de orientação interdisciplinar: experimentos de química com materiais alternativos. **Dissertação** (mestrado profissional em Educação Escolar). Porto Velho - RO: Fundação Universidade Federal de Rondônia/UNIR, 2015.

FERREIRA, M. R. S.; SOUZA, E. S. (org.). **Cartilha de experimentos de baixo custo**. 1 ed. Manaus: SEDUC, 2017.

DUTRA, C. E. M.; BORGES, A. F. **Experimentação problematizadora: Guia de experimentos e dicas de problematização na disciplina de Química**. Disponível em: <<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/573436>>. Acesso em: 6 ago. 2020.

## EXPERIMENTO 12:

### A VIOLETA QUE DESAPARECE

**Assuntos abordados:** reações químicas, reações de oxidação-redução, mudança qualitativa de coloração de substâncias químicas e misturas, Moléculas e íons, Elementos Químicos.

#### Objetivos

- Demonstrar como as reações químicas podem modificar a cor de uma solução por meio da formação de substâncias químicas específicas.

#### Materiais e reagentes

- ✚ Água; Vinagre incolor; Água oxigenada 10 volumes; Permanganato de Potássio (comprimido);
- ✚ 2 Béqueres, Bastão de vidro.

#### Procedimento experimental

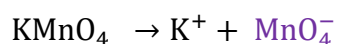
1. Adicionar a água em dois copos.
2. Acrescentar o permanganato e misturar para diluir até a mistura ficar na cor violeta para os dois copos com água.
3. No primeiro copo, adicionar 20 mL de vinagre e logo em seguida 20 mL de água oxigenada e misturar novamente com uma colher até a cor violeta desaparecer.
4. No outro copo, adicionar 20 mL de água oxigenada e misturar até a mudança de coloração ocorrer.
5. Observe os resultados e anote.

#### Entendendo o experimento

## Questionamentos

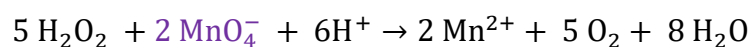
1. O que ocorre quando dissolvemos o permanganato em água? Qual cor pronunciada?
2. Qual o nome do processo em que íons são separados quando dissolvidos em água?
3. Qual será a função do vinagre (ácido acético)?
4. Qual foi a coloração obtida ao misturar as três substâncias inicialmente? E quando se misturou apenas duas, deixando o vinagre de fora?
5. Será que a mudança de coloração está relacionada com reações químicas que podem ter ocorrido?

Ao adicionar o permanganato de potássio (KMnO<sub>4</sub>) na água, esse sal se dissocia e formando os íons potássio (K<sup>+</sup>) e permanganato (MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>), tornando a solução numa cor violeta:



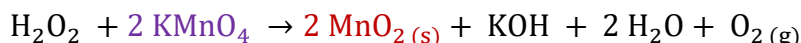
Os íons de permanganato apresentam coloração violeta. Ao se mistura KMnO<sub>2</sub> com água oxigenada e com o vinagre, os íons permanganato perdem os seus oxigênios (O) restando apenas os íons de manganês (Mn<sup>2+</sup>), que dão à solução uma coloração completamente transparente.

Veja a equação química da reação de oxidação-redução pronunciada:



Agora, ao se colocar só a água oxigenada e não o vinagre, a cor mudará e ficará marrom. Isso acontece porque a água oxigenada com o permanganato de

potássio formou o dióxido de manganês ( $\text{MnO}_2$ ) por uma reação de oxidação-redução:



O  $\text{MnO}_2$  é óxido de coloração marrom não solúvel na água e, ao deixar descansar em solução resultante, irá decantar.

- ❖ Você sabe o que é o número de oxidação ou Nox? Qual será o Nox do Manganês no permanganato de potássio? No momento em que a solução vai ficando transparente, ocorre alteração no Nox do manganês? E quando a segunda solução muda de coloração para marrom, qual será a alteração no nox do manganês?

A coloração de substâncias que normalmente enxergamos depende muito da constituição atômica e da maneira como os átomos estão arranjados nas moléculas. No experimento, pode-se observar os mesmos átomos conseguem formar substâncias diferentes e com cores diferentes de acordo com a forma que se organizam.

## Referências

Experimento a violeta que desaparece. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=sJe89ZEQ3gg>. Acesso em: 05 fev. 2021.

Reações químicas e propriedades químicas. Disponível em: <<http://educacao.globo.com/quimica/assunto/materiais-e-suas-propriedades/reacoes-quimicas.html>>. Acesso em 05 fev. 2021.

Experimento a violeta que desaparece. Disponível em: <http://www.manualdomundo.com.br/2011/11/o-violeta-que-desaparece-experiencia-de-quimica/>. Acesso em 05 fev. 2021.

LEITE, S. Q. M (Org.). **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências: caderno de experimentos de física, química e biologia em espaços de educação não formal: reflexões sobre o ensino de ciências**. 1. ed. Vitória:

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo e Secretaria de Estado de Educação do Espírito Santo, 2012.

MARQUES, M. M.; LIMA, G. C. **Experimentos de química para turmas do ensino médio**. 1. ed. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

ZELADA, L. A. O. G.; AIDAR, H. S. **Vamos ao laboratório**. 1. ed. Uberlândia: EDUFU, 2016.

Colégio Estadual Walter Orlandini. **Caderno de experimentos de química**. Disponível em: <  
<https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/4414/4/Cadernos%20de%20Experimentos%20do%20Aluno.pdf> >. Acesso em: 6 ago. 2020.

FERREIRA, M. R. S.; SOUZA, E. S. (org.). **Cartilha de experimentos de baixo custo**. 1 ed. Manaus: SEDUC, 2017.

## EXPERIMENTO 13:

### PASTA DE DENTE DE ELEFANTE

**Assuntos abordados:** Reações químicas de decomposição; Estabilidade das moléculas; Catalisadores.

#### Objetivos

- Compreender os conceitos e classificação das reações químicas; entender as reações de análise ou decomposição; observar fatores que aceleram uma reação química; entender o funcionamento de um catalisador.

#### Reagentes e Materiais:

- ✚ Água oxigenada comercial (pode ser de volume 10% a 40%); detergente; água sanitária; catalisador biológico (fígado bovino ou fermento biológico); permanganato de potássio; corante alimentício.
- ✚ 01 proveta de 500 ml (pode ser também um béquer ou recipiente de plástico); 01 espátula; Óculos de proteção; Luvas de borracha.

#### Procedimentos:

1. Colocar 20 ml da água oxigenada concentrada em 3 provetas (ou béqueres ou recipientes de plásticos);
2. Adicionar 10 ml de detergente em cada recipiente;
3. Adicionar o corante alimentício também;
4. Com cuidado, adicione respectivamente pequenos volumes ou massas iguais, mais iguais de água sanitária (recipiente 1), catalisador biológico (recipiente 2), e permanganato de potássio (recipiente 3), afaste-se para observar a reação.
5. Faça as anotações criteriosas durante o experimento e discuta em sala sobre os assuntos abordados.



### Observações:

- ❖ Cuidado ao manusear a água oxigenada concentrada, pois ela pode causar sérias irritações à pele e aos olhos.

ATENÇÃO

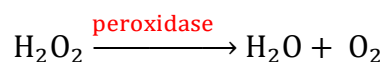


Perigo: substâncias nocivas ou irritantes

### Entendendo o experimento

- ❖ Será que houve reação química? Houve liberação de algum gás?

A água oxigenada comercial, vendida normalmente em farmácias e supermercados, é composta por uma solução de água e peróxido de Hidrogênio,  $H_2O_2$ . Essa substância se parece muito com as moléculas de água né? Pois saiba que ela é muito instável, isto é, tem uma grande tendência em se decompor em água e gás oxigênio,  $O_2$ . Essa decomposição é normalmente acelerada pelo aumento da temperatura do sistema e da presença de catalisadores (substâncias que aceleram uma reação química sem serem consumidos no final da reação), destacando a enzima peroxidase presente no sangue, fígado bovino e o fermento biológico:



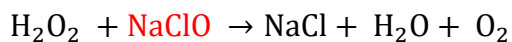
- ❖ Será que na ausência do catalisador a reação aconteceria da mesma forma? Qual foi o papel do catalisador?

Ao se decompor, a água oxigenada é capaz de gerar um volume de gás oxigênio proporcional ao volume comercializado. Por exemplo, se for usado um volume líquido é de 10%, então o volume a ser gerado é cerca de 10 vezes maior do que o volume inicial líquido.

A decomposição do peróxido de hidrogênio também pode ser acelerada pelo "contato" com alguns reagentes, como o hipoclorito de sódio ( $NaClO$ ) presente na

água sanitária e permanganato de sódio,  $\text{KMnO}_4$ . Em ambos, ocorre respectivas reações químicas.

Reação com hipoclorito de sódio:



Reação com permanganato de potássio:



- ❖ Qual é o papel do detergente nessa reação?
- ❖ Qual reagente acelerou mais a reação?

### Referências

DUTRA, C. E. M.; BORGES, A. F. **Experimentação problematizadora: Guia de experimentos e dicas de problematização na disciplina de Química.** Disponível em: <<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/573436>>. Acesso em: 6 ago. 2020.

Pasta de dente de elefante caseira. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wOo2VeynmXE> Acesso em: 04 de jun. 2021

## EXPERIMENTO 14:

### DECOMPOSIÇÃO DA ÁGUA

**Assuntos abordados:** reações de decomposição, eletrólise, reações de oxidação-redução.

#### Objetivos:

- Mostrar a ocorrência das reações de decomposição e síntese da água.

#### • ATENÇÃO

O experimento deve ser realizado tomando cuidado com a segurança no laboratório ou em casa sempre com ajuda de seu professor (a).

#### Reagentes e Materiais:

- ✚ Água, Bicarbonato de sódio, Pregos, Detergente e 2 barras de grafite (grafite de lápis de pedreiro);
- ✚ Mangueira fina, Pote de conserva, 250 ml com tampa, Pilha de 9 volts, Pistola de cola quente ou massa de modelar, 3 fios com jacaré em ambas as extremidades.

#### Procedimentos

1. Furar a tampa com um prego, no centro e nas extremidades para colocar os eletrodos de grafite e a mangueira para saída dos gases.
2. Encher o pote com água até a boca e adicionar bicarbonato de sódio.
3. Tampar o pote e colocar a mangueira no furo do meio da tampa colando com cola quente para vedar, mas não deixar a mangueira encostar na água.
4. Colocar duas barras de grafite nos furos das extremidades do pote e vedar com cola quente. Caso não disponha de eletrodos de grafite, pode-se utilizar fios de cobre de 20 cm e seção de 2 mm<sup>2</sup> desencapados nas pontas.
5. Conectar as barras de grafite a bateria de 9volts com os fios com jacarés.
6. Observar as bolhas se formando nos grafites.

7. Colocar a outra ponta da mangueira em um copo com água e adicionar um pouco de detergente, esperar formar bolhas.
8. Como teste qualitativo, aproxime um fósforo aceso das bolhas formadas no copo e observe a explosão que pode ocorrer. Tome muito cuidado.

### Observações:

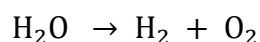
- ❖ Cuidado ao manusear os eletrodos ligados à bateria e imersos em água, assim como também ao realizar a obtenção dos gases e contato com chama dos palitos de fósforos. Realize o experimento em local aberto e longe do contato com substâncias inflamáveis e explosivas.

### Entendendo o experimento

- ❖ O que você pode observar ao realizar o experimento? Quais os gases estavam presentes no balão? Por que o balão explodiu ao entrar em contato com a chama da queima do fósforo?

As moléculas de água,  $H_2O$ , são constituídas por dois átomos de hidrogênio (H) e um átomo de oxigênio (O). A água, portanto, pode ser denominada de óxido de hidrogênio. As ligações existentes entre estes átomos são muito difíceis de romper. No entanto, ela pode ser decomposta em seus gases  $H_2$  (g) e  $O_2$  (g) pela passagem de uma corrente elétrica, utilizando eletrodos de grafite e na presença de um sal, que tem como função aumentar a condutividade da água, numa reação denominada de decomposição ou análise (FELTRE,2008). As reações de decomposição promovido pelo uso de energia elétrica, são chamadas de eletrólise.

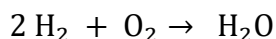
A reação de decomposição da água (eletrólise da água) é mostrada a seguir:



Os gases obtidos na decomposição da água, hidrogênio ( $H_2$ ) e oxigênio ( $O_2$ ), possuem características diferentes da água. O  $O_2$  é comburente, ou seja, é necessário para que ocorra a combustão, mas não sofre a queima, e o hidrogênio,

H<sub>2</sub>, é combustível, ou seja, na presença de oxigênio, sofre combustão, liberando grande quantidade de calor (FELTRE, 2008).

O H<sub>2</sub> (g) pode ser utilizado para recompor a molécula de água, quando posto para reagir com o O<sub>2</sub> (g) em uma reação que pode ser ativada por uma faísca (FELTRE,2008). A reação de síntese de água pode ser mostrada da seguinte forma:



---

## ELETRÓLISE

[...] Em 1834, Michael Faraday (1791-1867) introduziu, por sugestão do polímato Rev. William Whewell (1794-1866), o termo eletrólise que deriva do grego *electro* + *lysis* e significa decomposição por ação da eletricidade.<sup>2</sup>

No cotidiano, a eletrólise é um processo muito usado na preparação e purificação de metais, como por exemplo, na obtenção do alumínio a partir do mineral bauxite, ou na refinação do cobre na etapa final da extração. A eletrólise é também utilizada para a obtenção industrial de algumas substâncias (compostas e elementares), como por exemplo, o clorato de potássio, o dihidrogênio, o dicloro, o hidróxido de sódio e clorato de sódio. [...]

**Fonte:** FERNANDES, R.F. Eletrólise. **Rev. Ciência Elem.** V. 3, n. 1, p. 35, 2015. Disponível em: <<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2015/019/>>. Acesso em: 05 jul. 2021.

Por isso, os gases oxigênio e hidrogênio produzidos na decomposição da água por eletrólise, saem pela mangueira e ficam retidos nas bolhas dentro do balão, que, ao entrar em contato com o calor da chama, o gás hidrogênio, que é muito inflamável, queima, liberando energia suficiente para que reaja novamente com o oxigênio e forme água.

## Referências

BRITO, J. A. G. Caderno Pedagógico de orientação interdisciplinar: experimentos de química com materiais alternativos. **Dissertação** (mestrado profissional em

Educação Escolar). Porto Velho - RO: Fundação Universidade Federal de Rondônia/UNIR, 2015.

ZELADA, L. A. O. G.; AIDAR, H. S. **Vamos ao laboratório**. 1. ed. Uberlândia: EDUFU, 2016.

FELTRE, R. **Química**. 7ª ed. São Paulo: Ed. Moderna, 2008. Vol.1, p. 288-305.

## SOBRE OS AUTORES



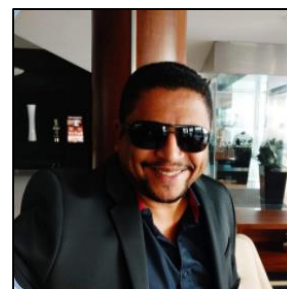
**Jose Weliton Aguiar Dutra** é graduando do curso de Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão. Técnico em Segurança do Trabalho pela Universidade Estadual do Maranhão, registrado no Ministério do Trabalho e Previdência Social (nº 0022060/MA).

**Francisco José Correia** é Licenciado em Química pelo Instituto Federal do Maranhão com pós graduação em Ensino de Ciências pela Faculdade Futura de Votuporanga SP.



**Francisco Adelson Alves Ribeiro** é Doutor em Biotecnologia, mestre em Engenharia da Computação e Sistemas, especialista em Redes de Computadores e Docência do Ensino Superior e graduado em Bacharelado em Sistemas de Informação. Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) e Pesquisador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

**Álvaro Itaúna Schalcher Pereira** é Doutor em Engenharia e Ciência de Alimentos, MBA em Gestão de Ensino de Ciências, Tecnologia e Inovação, mestre em Química, especialista em Informática na Educação e graduado em Licenciatura Plena em Química. Professor de



Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) e pesquisador do Instituto Federal do Maranhão.

## REFERÊNCIAS

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BATISTA, J. S.; GOMES, M. G. Contextualização, experimentação e aprendizagem significativa na melhoria do ensino de Cinética Química. **REnCiMa**, v. 11, n.4, p. 79-94, 2020.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27833- 27841.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006b. (Orientações Curriculares para o Ensino Médio, volume 2).

\_\_\_\_\_: Ministério da Educação - Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2015. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documento/BNCCAPRESENTACAO.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2021.

\_\_\_\_\_. Orientações Curriculares Para O Ensino Médio: **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.



BROWM, T. L.; LEMAY JUNIOR, E. H.; BURSTEN, B. E. **Química ciência central**, 9 ed., Rio de Janeiro: LTC, 2005.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. Ijuí - RS: Unijuí, 2003.

COSTA, Ana Alice Farias; TRINDADE SOUZA, Jorge Raimundo. Obstáculos no processo de ensino e de aprendizagem de cálculo estequiométrico. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 10, n. 19, p. 106-116, 2013.

COSTA, H. R.; MARTINS, L. S. P.; SILVA, A. L. P.. Contextualização e Experimentação na seção "Experimentação no Ensino de Química" da Revista Química Nova na Escola: uma análise de 2009-2015. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 11, 2017.

FIGUEIRÊDO, A. M. T. A. *et al.* Contextualizando a temática gases no Ensino Médio sob uma perspectiva dialogada e experimental. **Revista Principia**, v. 1, n. 27, p. 81-88, 2015.

GONÇALVES, F.P.; MARQUES, C.A. Contribuições Pedagógicas e Epistemológicas em Textos de Experimentação no Ensino de Química. **Investigação no Ensino de Ciências**, v.11(2), p. 219 - 238, 2006.

LUCA, A. G., DOS SANTOS, S. A., DEL PINO, J. C., & PIZZATO, M. C. Experimentação contextualizada e interdisciplinar: uma proposta para o ensino de ciências. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 1, n. 2, 2018.

ROSITO, Berenice A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. 2a ed. Porto Alegre: Editora EDIPUCRS, 2003. p. 195-208.

SANTOS, G. P.; LATINI, R. M. Construção de significados na interlocução entre contextualização e atividades experimentais no ensino de química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, p. 205-225, 2019.

NANNI, R. A natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciências. **Revista Eletrônica de Ciências**. São Carlos - SP, n. 24, 26 de maio de 2004.

WARTHA, E.J e FALJONI-ALÁRIO, A. A contextualização no ensino de Química através do livro didático. **Química Nova na Escola**, n. 22, p. 42-47, Novembro de 2005.