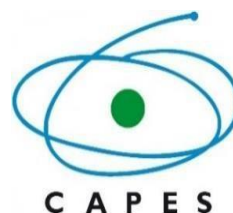


APÊNDICE B – PRODUTO EDUCACIONAL



Produto Educacional

AS BOLHAS DO GÁS NO REFRIGERANTE SEQUÊNCIA DIDÁTICA



Fonte: <https://desenrolado.com/blog/como-construir-uma-sequencia-didatica-a-distancia/>

Admilson Xavier de Freitas

ADMILSON XAVIER DE FREITAS

**AS BOLHAS DO GÁS NO REFRIGERANTE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA COM
ABORDAGEM CTS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS/QUÍMICA**

Produto Educacional apresentado à Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Angel Amado Recio Despaigne

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2021**

APRESENTAÇÃO



Prezado(a) professor(a),

Esta sequência didática é o produto final da dissertação do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), realizado na Universidade Federal de Viçosa (UFV-MG) e finalizado em junho de 2021. A experiência como professor do Ensino Fundamental e Médio, tanto de escola pública, como de escola particular, foi o contexto para a busca de ferramentas que auxiliem o professor a utilizar um tema do cotidiano para introduzir conteúdos científicos no processo de ensino e aprendizagem dos seus alunos. A escolha do tema “As Bolhas do Gás no Refrigerante” foi a forma escolhida para se aproximar dos conhecimentos prévios dos alunos e trazê-los, de forma interessada, para abordarmos conteúdos específicos de Ciências/Química.

Este produto é o resultado da elaboração de uma proposta de aulas teórico-experimentais a ser realizada de forma investigativa e contextualizada em sala de aula. A princípio, podemos aplicá-lo em turmas de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental e em turmas de Química do 1º ano do Ensino Médio, mas também pode ser estendido a outros conteúdos e turmas. O uso de materiais de baixo custo possibilita a sua aplicação tanto em laboratório, quanto em sala de aula, viabilizando a experimentação e, desta forma, tornando o aprendizado mais atraente aos olhares dos estudantes.

Dentre tantos desafios encontrados no cenário da educação brasileira, este material tem a intenção de desmistificar a Química como um “bicho de sete cabeças”. O intuito desta sequência didática é evidenciar que a Química está presente em todos os lugares, privilegiando fenômenos comuns do dia a dia e, através deles, introduzir significados científicos.

Bom trabalho e que essa ferramenta auxilie na interação com seus alunos, de maneira a torná-los cidadãos críticos e que possam tomar decisões responsáveis na sociedade.

SUMÁRIO



INTRODUÇÃO	5
OBJETIVOS	6
QUESTIONÁRIO	7
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	9
Experimento 1: Qual situação libera maior quantidade de gás?	9
Experimento 2: Essa substância química é ácida ou básica?	12
Experimento 3: Evidência de uma reação química.....	18
Experimento 4: Como encher uma bexiga sem assoprar?	22
ENCERRAMENTO	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

INTRODUÇÃO



A necessidade de se introduzir atividades práticas nas aulas de Ciências/ Química levou à elaboração de uma sequência didática que possa complementar o processo de ensino e aprendizagem, transpondo o fenômeno observado (macroscópico) ao conteúdo científico (microscópico). Este material foi elaborado através de consulta à literatura e adoção de referenciais sobre o tema “As Bolhas do Gás no Refrigerante”, além da experiência como docente. Nesse contexto, foram selecionados os seguintes conteúdos presentes no cronograma escolar: influência da temperatura e da pressão na solubilidade de um gás; funções inorgânicas, reações ácido-base e indicadores de pH.

A primeira etapa desta sequência didática, com a aplicação do Questionário Pré-Teste, visa fazer um levantamento do conhecimento prévio dos estudantes sobre as bolhas do gás nas bebidas carbonatadas (refrigerantes). Além disso, busca avaliar o conceito de ácido e base trazidos por esses estudantes. Nesse momento, o papel do professor é orientar e instigar sobre os temas a serem abordados. Na segunda etapa serão realizados os experimentos nos quais os estudantes deverão observar os fenômenos envolvidos e associá-los aos conteúdos relacionados. A terceira etapa será uma aula expositiva com o intuito de explicar o comportamento do gás carbônico, presente nas bolhas do gás nos refrigerantes, assim como os fatores que influenciam em sua solubilidade, relacionando com as funções inorgânicas e os indicadores ácido-base. Na quarta etapa será aplicado o mesmo questionário que, comparado com as respostas iniciais, terá o objetivo de averiguar a evolução cognitiva dos alunos em relação aos conteúdos ministrados.

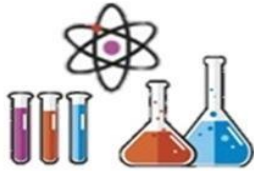
Nesse sentido, é importante apresentar a Química em um contexto próximo da realidade dos alunos e, portanto, a utilização deste produto educacional proporciona um caráter lúdico e didático às aulas. Espera-se que este material possa contribuir para que o trabalho do professor seja dinâmico e satisfatório para a aprendizagem dos alunos, interligando a sequência didática a uma abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade).

OBJETIVOS



- ✿ Propor uma experiência de aplicação de atividades práticas com alunos do Ensino Fundamental e Médio;
- ✿ Auxiliar os professores a construir um modelo que apresente uma evolução do aprendizado e melhora no rendimento escolar;
- ✿ Despertar o interesse dos alunos no aprendizado através da experimentação, com o tema de Bolhas do Gás no Refrigerante e a utilização de materiais de baixo custo, tendo como indicador natural o repolho roxo, comparado com indicadores padronizados, fenolftaleína e papel de tornassol, além de correlacionar outros conteúdos;
- ✿ Construir um panorama de cada turma, através dos dados gerados pela aplicação de um questionário a ser respondido pelos alunos.

QUESTIONÁRIO



ESCOLA: _____

ANO: _____ TURMA: _____ DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

NOME: _____

Questões sobre o ambiente escolar e a aprendizagem de Química:

1. Você estuda na rede pública ou particular?

2. Já estudou anteriormente na rede pública?

3. Você já teve alguma aula experimental? Em caso de sim, ela ocorreu em sala de aula ou em laboratório?

4. Você acha que a aula experimental ajuda no aprendizado? Por quê?

5. Por que o refrigerante é mais refrescante que a água pura?

6. Existe gás dissolvido no refrigerante? Em caso de sim, você saberia dizer qual é este gás?

7. Você acha que a temperatura influencia na quantidade de gás liberado pelo refrigerante?

8. O que é solubilidade?

9. Qual a diferença entre uma substância ácida e outra básica?

10. A cor de uma substância pode determinar se ela é ácida ou básica?

11. A água é ácida, básica ou neutra?

12. Você conhece alguma substância que muda de cor em contato com outra?
Se sim, cite o nome dessa substância.

13. O refrigerante possui caráter ácido ou básico? Por quê?

14. Em sua opinião, todas as substâncias reagem quando estão juntas? Por quê?

15. Você consegue encher um balão (bexiga) sem assoprá-lo? Explique.

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

**Experimento 1:** Qual situação libera maior quantidade de gás?**Conhecimentos Prévios**

- ✓ Por que o refrigerante é mais refrescante que a água pura?
- ✓ Existe gás dissolvido no refrigerante? Em caso de sim, você saberia dizer qual é este gás?
- ✓ Você acha que a temperatura influencia na quantidade de gás liberado pelo refrigerante?
- ✓ O que é solubilidade?

Objetivos: observar e identificar a qual temperatura o refrigerante libera a maior quantidade de gás e, também, verificar a solubilidade do CO₂ na solução.

Materials:

- 2 latas do mesmo refrigerante em temperaturas diferentes, sendo que uma será resfriada na geladeira e a outra estará em temperatura ambiente;
- 2 béqueres de 250mL (ou recipientes similares); e
- Termômetro.



Fonte: própria.

Procedimentos:

- **Etapa 1:** a lata que está em temperatura ambiente deverá ser aberta e o refrigerante transferido para o béquer até completar o volume.



Fonte: própria.



Fonte: própria.

- **Etapa 2:** a lata que está resfriada na geladeira deverá ser aberta e o refrigerante transferido para o béquer até completar o volume.



Fonte: própria.



Fonte: própria.

- **Observações:** o aluno deverá observar o fenômeno durante a transferência do líquido e a temperatura dos dois béqueres deverá ser medida com o termômetro.



FICA A DICA!

Acompanhe este experimento
no vídeo indicado no QR Code.



Compreendendo a Química

As bolhas do gás nas bebidas carbonatadas estão mais presentes no nosso dia-a-dia do que você imagina, por exemplo, na água com gás ou nos refrigerantes. O refrigerante possui uma ação refrescante porque durante o trajeto da boca ao estômago, ocorre uma expansão que absorve calor e o pH do meio favorece a eliminação do gás, diminuindo a solubilidade do $\text{CO}_{2(\text{aq})}$, promovendo uma sensação de frescor e influenciando também no seu sabor (FOGAÇA, s.d.).

O contato de um determinado gás com um líquido pode fazer com que parte desse gás se dissolva, promovendo a solubilidade, devido à formação de interações entre as partículas de água e do gás (SILVA et. al., 2017). As moléculas, em constante movimento, chocam-se com a superfície de um líquido e aquelas com maior velocidade conseguem penetrar nesse líquido, ficando dissolvidas. A princípio, isso pode parecer estranho, mas garante que os peixes consigam respirar.



Fonte: <https://canal.ceciej.edu.br/recursos/9160>

O gás adicionado ao refrigerante é o gás carbônico (CO_2). A adição do CO_2 no refrigerante ocorre sob elevada pressão, o que favorece sua dissolução. Quanto maior a pressão que o gás exerce, maior o número e a força das colisões entre suas moléculas e o líquido. Ao abrir o refrigerante e aliviar a pressão, menos gás conseguirá ficar dissolvido, surgindo imediatamente as bolhas.

Quando abrimos o refrigerante em temperatura ambiente, percebemos a saída de gás e a alteração do seu sabor. Ao resfriar o refrigerante, fornecemos a condição para que uma maior quantidade de CO_2 seja dissolvida no líquido: quanto menor a temperatura, mais gás carbônico será dissolvido. A temperatura está associada ao grau de agitação das moléculas: quanto menos agitadas, menor a velocidade e mais difícil será do gás escapar do refrigerante. Quando a temperatura é elevada, as moléculas ficam mais agitadas, sendo mais fácil escaparem do líquido. Assim, a quantidade de bolhas do gás que os refrigerantes apresentam, ou mesmo a espuma que produzem, quando o colocamos em um copo, varia de acordo com a pressão e a temperatura (FOGAÇA, s.d.).



Experimento 2: Essa substância química é ácida ou básica?



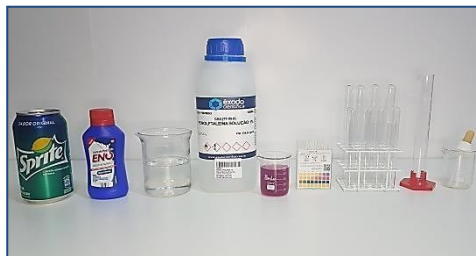
Conhecimentos Prévios

- ✓ Qual a diferença entre uma substância ácida e outra básica?
- ✓ A cor de uma substância pode determinar se ela é ácida ou básica?
- ✓ A água é ácida, básica ou neutra?
- ✓ Você conhece alguma substância que muda de cor em contato com outra?
Se sim, cite o nome dessa substância.

Objetivos: observar e identificar, através da mudança de cor, o caráter ácido-base de algumas substâncias utilizando diferentes indicadores ácido-base.

Materiais:

- refrigerante (utilizar aqueles de cor clara);
- leite de magnésia - $Mg(OH)_2$;
- água destilada (ou água de garrafa);
- indicador fenolftaleína;
- indicador natural (extrato de repolho roxo);
- papel tornassol;
- 7 tubos de ensaio (ou recipiente similar);
- proveta de 25 mL (ou recipiente similar);
- béquer de 50 mL (ou recipiente similar); e
- conta-gotas.



Fonte: própria.



FICA A DICA!

Preparo do extrato de repolho roxo no vídeo indicado no QR Code.



Procedimentos:

- **Etapa 1:** os tubos de ensaio deverão ser numerados de 1 a 7. Adicionar 5mL de água destilada em todos os tubos de ensaio.



Fonte: própria.

- **Etapa 2:** adicionar 5 mL de refrigerante nos tubos 1 e 2, adicionar 5 mL de leite de magnésia nos tubos 3 e 4.



Fonte: própria.

- **Etapa 3:** adicionar três gotas do indicador fenolftaleína nos tubos ímpares (1, 3 e 5).



Fonte: própria.

- **Etapa 4:** adicionar dez gotas do extrato de repolho roxo nos tubos pares (2, 4 e 6).



Fonte: própria.

- **Etapa 5:** no tubo 7, inserir 5 mL de refrigerante e colocar o papel tornassol.



Fonte: própria.

- **Observações:** o aluno deverá observar as cores e identificar o caráter do pH referentes aos tubos de ensaio utilizando a tabela 1 de referência de indicadores ácido-base. A seguir anotar as cores observadas e o caráter ácido-base do meio no quadro 1 de identificação do pH das soluções.

Tabela 1 - Indicadores ácido-base.

Indicador	Meio ácido	Meio básico
Fenolftaleína	Incolor	Rosa
Papel tornassol	Alaranjado	Azulado
Extrato de repolho roxo	Avermelhado	Esverdeado

Fonte: própria.

Quadro 1 - Identificação do pH das soluções.

Tubo de Ensaio	Cor Observada	Meio Ácido ou Básico
Tubo 1		
Tubo 2		
Tubo 3		
Tubo 4		
Tubo 5		
Tubo 6		
Tubo 7		

Fonte: própria.



FICA A DICA!

Acompanhe este experimento
no vídeo indicado no QR Code.



Compreendendo a Química

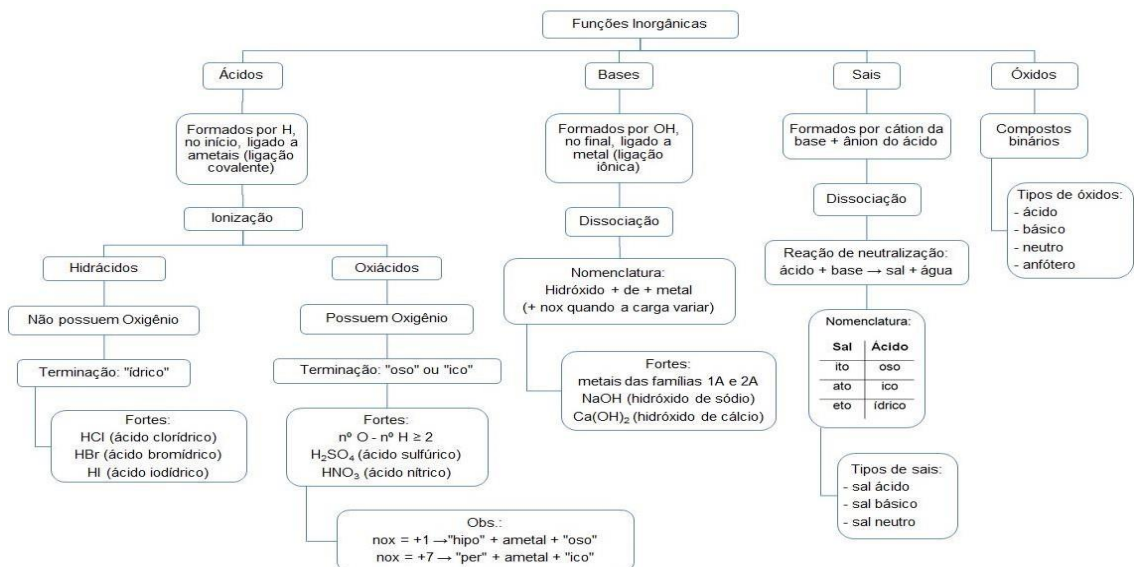
Quando pensamos em ácidos e bases associamos a algumas substâncias químicas conhecidas no dia a dia, como por exemplo: soda cáustica ou hidróxido de sódio (NaOH); ácido muriático ou ácido clorídrico (HCl); ácido cítrico (C₆H₈O₇), presente no limão e ácido acético (CH₃COOH), conhecido como vinagre.

E não podemos nos esquecer do refrigerante que, independente da marca, apresenta maior quantidade de gás carbônico (CO₂) dissolvido quando está gelado. Ao atingir o equilíbrio químico, aumenta também a quantidade de ácido carbônico (H₂CO₃), que é instável e transforma-se espontaneamente em H₂O e CO₂. Esse ácido altera o gosto do xarope que é utilizado na produção do refrigerante, o que melhora o sabor e apresenta leve diminuição do pH (meio mais ácido), agindo como um antibactericida (LIMA e AFONSO, 2009).

Segundo Cardoso (2020), existem três teorias ácido-base importantes:

- **Teoria de Lewis:** o ácido é a espécie capaz de receber pares de elétrons, enquanto a base é a espécie capaz de doar pares de elétrons;
- **Teoria de Brönsted-Lowry:** o ácido doa prótons (H⁺), enquanto a base recebe prótons (H⁺).
- **Teoria de Arrhenius:** em meio aquoso, o ácido ioniza liberando cátion (H⁺), enquanto a base dissocia liberando ânions (OH⁻).

A partir da Teoria de Arrhenius construímos o mapa conceitual a seguir, para definir um conceito breve sobre as Funções Inorgânicas:

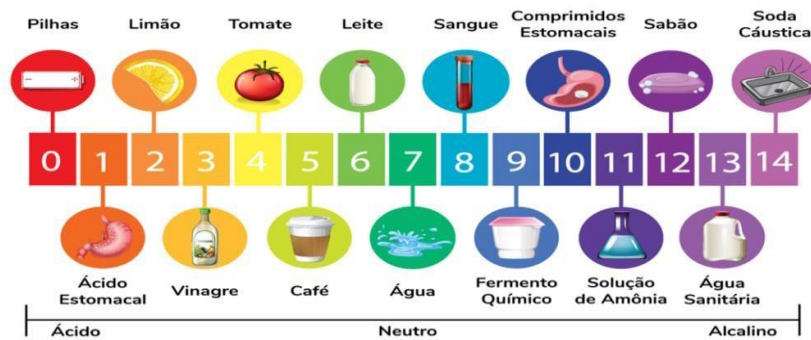


Fonte: própria.

O pH, ou Potencial Hidrogeniônico, informa a concentração de íon H^+ presente em uma solução. Portanto, com o pH, podemos determinar se uma solução tem caráter ácido, básico ou neutro. Dessa forma, a escala de pH geralmente varia entre 0 e 14, em solução aquosa:

- se o pH da solução for igual a 7, temos uma solução neutra;
- se o pH da solução for menor que 7, temos uma solução ácida; e
- se o pH da solução for maior que 7, temos uma solução básica.

Para exemplificar temos a seguinte escala de pH:



Fonte: Blog Biologia Total, s.d.

Os indicadores ácido-base são substâncias naturais ou sintéticas que têm a propriedade de mudar de cor em função do pH do meio. Desse modo, apresentam uma cor quando estão em meio ácido e outra cor quando estão em meio básico, indicando também os valores aproximados de pH (FOGAÇA, s.d.). Na tabela abaixo vamos relacionar alguns desses indicadores, com seus respectivos valores de pH nos pontos de viragem:

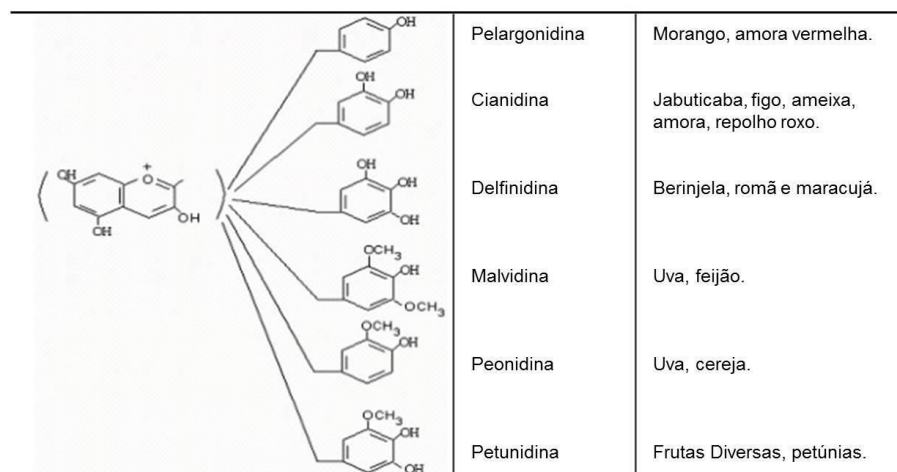
Indicador	Cor em pH abaixo da viragem	Intervalo aproximado de pH de mudança de cor	Cor em pH acima da viragem
Violeta-de-metila	Amarelo	0,0-1,6	Azul-púrpura
Azul-de-bromofenol	Amarelo	3,0-4,6	Violeta
Alaranjado-de-metila	Vermelho	3,1-4,4	Amarelo
Azul-de-bromotimol	Amarelo	6,0-7,6	Azul
Vermelho-de-metila	Vermelho	4,4-6,2	Amarelo
Vermelho-de-fenol	Amarelo	6,6-8,0	Vermelho
Fenolftaleína	Incolor	8,2-10,0	Rosa-carmim
Timolftaleína	Incolor	9,4-10,6	Azul
Amarelo-de-alizarina R	Amarelo	10,1-12,0	Vermelho
Carmim-de-indigo	Azul	11,4-13,0	Amarelo

Fonte: Mundo Educação, s.d.

A prática, quando no laboratório, utiliza normalmente os indicadores sintéticos, citados na tabela acima. Também existem os indicadores ácido-base naturais, presentes nos vegetais e insetos.

A antocianina é um pigmento da classe dos flavonoides, que são substâncias orgânicas de compostos fenólicos. Após a clorofila, as antocianinas são o grupo de pigmento de maior distribuição no reino vegetal, responsável por diversas cores em frutas, legumes e hortaliças, como, por exemplo, nas folhas vermelhas, flores de pétalas coloridas, beterraba, uva, jabuticaba, amora e o repolho roxo, utilizado como indicador nesse experimento. (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010).

A seguir, a estrutura da antocianina:



Fonte: Lopes et al. (2007).

As diversas formas de antocianinas diferem-se quanto ao número de grupos hidroxílicos e/ou metoxílicos presentes na aglicona, número e posição dos açúcares e de ácidos alifáticos ou aromáticos ligados à molécula de açúcar (FERREIRA, 2014).



Experimento 3: Evidência de uma reação química



Conhecimentos Prévios

- ✓ O refrigerante possui caráter ácido ou básico? Por quê?
- ✓ Em sua opinião, todas as substâncias reagem quando estão juntas? Por quê?

Objetivos: observar e identificar, através da mudança de cor e variação de pH, a formação de novas substâncias.

Materiais:

- refrigerante (utilizar aqueles de cor clara);
- leite de magnésia - $Mg(OH)_2$;
- água destilada (ou água de garrafa);
- indicador fenolftaleína;
- proveta de 25 mL (ou recipiente similar);
- béquer de 250 mL (ou recipiente similar);
- bastão de vidro (ou agitador similar); e
- conta-gotas.



Fonte: própria

Procedimentos:

- **Etapa 1:** adicionar 100 mL de água no béquer e cinco gotas do indicador fenolftaleína. Em seguida, inserir 10 mL de leite de magnésia, agitar e observar o que acontece.



Fonte: própria.

- **Etapa 2:** posteriormente, adicionar 10mL de refrigerante, agitar, observar o que acontece e anotar no mesmo quadro.



Fonte: própria.

- **Observações:** o aluno deverá observar as cores e identificar o caráter ácido ou básico do meio, referentes a cada etapa utilizando a tabela 2 de referência de indicadores ácido-base. A seguir anotar as cores observadas e o caráter ácido ou básico do meio no quadro 2 de evidência de reação química.

Tabela 2 - Indicador ácido-base.

Indicador	Cor	pH
Fenolftaleína	Incolor	ácido
	Rosa	básico

Fonte: própria.

Quadro 2 - Evidência de reação química.

Observação	Cor	pH
Antes da adição do refrigerante		
Depois da adição do refrigerante		

Fonte: própria.



FICA A DICA!

Acompanhe este experimento no vídeo indicado no QR Code.



Compreendendo a Química

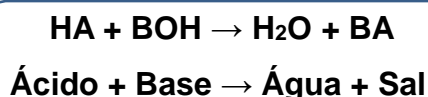
Os refrigerantes são bebidas não alcoólicas e podem ser consumidos em várias partes do mundo. Segundo Lima e Afonso (2009), além do gás carbônico (CO_2), sua composição é formada por:

- Água → componente em maior quantidade;
- Carbonatos (CO_3^{2-}) e bicarbonatos (HCO_3^-) → substâncias que interagem com os ácidos, regulando o pH e o aroma;
- Concentrados → extratos, óleos e destilados de frutas ou vegetais que atribuem sabor característico;
- Sulfatos (SO_4^{2-}), fluoretos (F^-) e fenóis ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$) → substâncias que ampliam o sabor;
- Açúcar (sacarose/ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) → substância responsável por adoçar e encorpar o produto. Nos refrigerantes dietéticos ou de baixa caloria, o açúcar é substituído, por exemplo, pela sacarina ($\text{C}_7\text{H}_5\text{NSO}_3$) ou pelo aspartame ($\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$);
- Acidulantes → substâncias que realçam o sabor e diminuem o pH. Temos como exemplos: o ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$), presente em refrigerante sabor limão; o ácido fosfórico (H_3PO_4), nos sabores tipo cola e o ácido tartárico ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$), nos sabores tipo uva;
- Antioxidantes → substâncias que impedem o gás oxigênio (O_2) de interagir com componentes do refrigerante. O ácido ascórbico (vitamina C) é um antioxidante muito utilizado; e
- Conservantes → substâncias que evitam a proliferação de micro-organismos acidorresistentes.

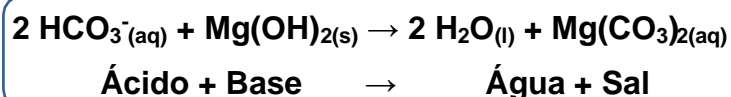
Os ácidos presentes nos refrigerantes desempenham papéis importantes para a bebida, mas sua utilização é questionável. Alguns estudos científicos afirmam que o consumo de refrigerante com a presença íons fosfato (PO_4^{3-}) levaria à diminuição do teor de cálcio no organismo, além de aumentar a inflamação estomacal em uma pessoa que já tenha gastrite. Por isso, é importante ficar atento aos riscos da sua ingestão (DIAS, s.d.).

Reação de neutralização

As reações de neutralização estão presentes em nosso dia a dia, por exemplo, naquela sensação incômoda de acidez estomacal em que ingerimos um antiácido. Segundo Fogaça (s.d.), partindo da Teoria de Arrhenius, temos o ácido liberando cátions (H^+) e ânions (A^-) no meio, que se unem aos ânions (OH^-) e aos cátions (B^+) liberados pela base e, com isso, formam-se as moléculas de água e o sal. Assim, temos:



O pH do refrigerante é em torno de 3,0, ou seja, meio ácido, é neutralizado pela adição do leite de magnésia, que é uma solução básica de hidróxido de magnésio, que possui pH aproximadamente igual a 10,0. Com o passar do tempo, o pH do meio irá aumentar, o que quer dizer que ele está sendo neutralizado, podendo chegar ao ponto do pH igual a 7,0, que é o pH da água (FOGAÇA, s.d.). Dizemos, então, que o meio está neutro. Essa é uma reação de neutralização total, que pode ser expressa pela seguinte equação química:



Uma reação de neutralização total ocorre quando a quantidade de íons H^+ liberados pelo ácido é igual à quantidade de íons OH^- liberados pela base. No entanto, podem ocorrer reações de neutralização parciais, ou seja, em que a quantidade de íons é diferente (FOGAÇA, s.d.).

Essa reação é semelhante a que ocorre em nosso estômago quando estamos com azia e tomamos um antiácido. O leite de magnésia ($Mg(OH)_2$) reage com o ácido clorídrico (HCl), principal componente do suco gástrico, neutralizando o excesso de acidez do estômago.



Experimento 4: Como encher uma bexiga sem assoprar?



Conhecimentos Prévios

- ✓ Você consegue encher um balão (bexiga) sem assoprá-lo? Explique.

Objetivos: observar a liberação de gás e o enchimento da bexiga utilizando uma reação ácido-base.

Materials:

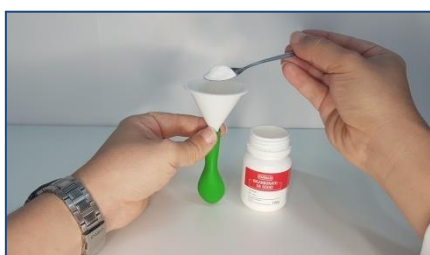
- refrigerante (utilizar aqueles de cor clara);
- bicarbonato de sódio - NaHCO_3 ;
- indicador fenolftaleína;
- tubo de ensaio;
- proveta de 25 mL;
- bexiga;
- colher de café; e
- funil.



Fonte: própria.

Procedimentos:

- **Etapa 1:** adicionar quatro colheres de café de bicarbonato de sódio em uma bexiga.



Fonte: própria.

- **Etapa 2:** em seguida, inserir em um tubo de ensaio 10 mL de refrigerante e cinco gotas de indicador fenolftaleína.



Fonte: própria.

- **Etapa 3:** posteriormente, colocar a bexiga na boca do tubo de ensaio e virar o bicarbonato de sódio no mesmo.



Fonte: própria.

- **Observações:** o aluno deverá observar e anotar o que ocorre no quadro 3 de reação ácido-base.

Quadro 3 - Reação ácido-base

Observação	Cor	pH
Antes da adição do NaHCO_3		
Depois da adição do NaHCO_3		

Fonte: própria.



FICA A DICA!

Acompanhe este experimento no vídeo indicado no QR Code.

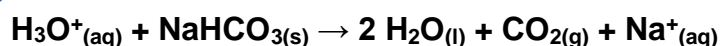


 **Compreendendo a Química**

O bicarbonato de sódio (NaHCO_3), nome comercial dado ao sal hidrogenocarbonato de sódio ou carbonato ácido de sódio, apresenta-se como um pó branco, solúvel em água e com sabor adstringente (alcalino). O bicarbonato de sódio é muito utilizado para neutralizar a acidez estomacal (azia), mas o seu uso contínuo pode destruir o equilíbrio ácido-base do organismo. O ácido clorídrico (HCl), presente no suco gástrico do estômago, além de ajudar na digestão, é útil para manter esse equilíbrio (SOUZA, s.d.). Quando ingerimos NaHCO_3 , ocorre a seguinte reação de neutralização:



O refrigerante tem como um de seus componentes fundamentais o ácido carbônico. Esse ácido é formado por meio da mistura de gás carbônico e água. Depois de pronta, a bebida já embalada recebe mais CO_2 , aumentando a pressão interna, e assim aparecem as bolhas do gás nas garrafas dos refrigerantes quando abertas (DIAS, s.d.). Quando combinamos o refrigerante, de caráter ácido, com o bicarbonato de sódio, um sal de caráter básico, podemos observar o desprendimento de gás carbônico.



Essa reação de neutralização faz com que o balão se encha, demonstrando que é possível encher uma bexiga utilizando apenas os conhecimentos químicos, sem a necessidade de assoprar.

ENCERRAMENTO



A utilização de atividades experimentais proporciona uma interação entre professor e aluno, despertando o interesse pelo conhecimento e aproximando a Química da realidade da sala de aula. Nesse contexto, o papel do professor é muito importante, pois ele será o mediador e incentivador de todo esse processo.

Agora que chegamos ao final da sequência didática, espera-se que os alunos tenham compreendido os fenômenos abordados, que possam ampliar seus olhares do ambiente que os cerca e consigam fazer associações do conhecimento científico com o seu cotidiano. E principalmente, espera-se que esse olhar, agora mais apurado, nunca seja o mesmo em relação às bolhas do gás no refrigerante.

“Química é quase magia, feita de sonhos e suposições.

Mas na experimentação comprovamos a realidade.”

(Autor desconhecido).



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



BORGES, Jéssica H.; DRIGO, Caroline P. F.; SILVA, Jéssica C.; BERNARDES, Giselle Carvalho; FIELD'S, Karla A. P. **Refrigerante**: Explorando a Química em nosso cotidiano. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). Florianópolis, 2016.

CARDOSO, Júlia da Silva. **Ácidos e Bases**: Um resumo completo para você. Biologia Total, 2020. Disponível em: <https://blog.biologiatotal.com.br/acidosebases/>. Acesso em: 28 mar. 2021.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de Alimentos de Fennema**. 4. ed. Tradução de Adriano Brandelli. Porto Alegre: Editora Artmed, 2010.

DIAS, Diogo Lopes. **Função dos ácidos nos refrigerantes**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/funcao-dos-acidos-nos-refrigerantes.htm>. Acesso em 21 de março de 2021.

DIAS, Diogo Lopes. **Importância do gás no refrigerante**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/importancia-gas-no-refrigerante.htm>. Acesso em 21 de março de 2021.

FERREIRA, Adriana Luiza. **Extração e quantificação de antocianina em fruta e polpa de morango**. Assis: Fund. Educacional do Município de Assis - FEMA, 2014.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **Equilíbrio químico do refrigerante no estômago**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/equilibrio-quimico-refrigerante-no-estomago.htm>. Acesso em: 03 abr. 2021.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **Indicadores ácido-base**. Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/indicadores-acido-base.htm>. Acesso em: 28 mar. 2021.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **Reações de neutralização**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/reacoes-neutralizacao.htm>. Acesso em: 30 mai. 2021.

LIMA, Ana Carla da; AFONSO, Júlio Carlos. A química do refrigerante. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/10-peq-0608.pdf. Acesso em: 03 abr. 2021.

LOPES, Toni Jefferson; XAVIER, Marcelo Fonseca; QUADRI, Mara Gabriela Novy; QUADRI, Marinho Bastos. Antocianinas: Uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. **Rev. Bras. Agrocência**, Pelotas, v.13, n. 3, p. 291-297, jul.-set., 2007.

MENDONÇA, Juliana Romero de; ZANON, Dulcimeire Ap. Volante. Experimentos investigativos a partir da temática refrigerante no ensino de Ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, São Carlos, v.12, n. 3, p. 43-55, 2017.

OLIVEIRA, Carolina Costa de; VASCONCELOS, José Djhonattas Firmino de; GODHOI, Thaysla Rayana Araújo; SILVA, Thiago Pereira da; SILVA, Ana Carla Soares da. **Oficina Temática no Ensino de Química**: Trabalhando uma proposta didática com o tema “A Química dos Refrigerantes” para alunos do Ensino Médio. III ENID/UEPB - Encontro de Iniciação à Docência da UEPB.

SILVA, Isabel Cristina Teixeira da; MIRAPALHETE, Cássius Fernandes; SIQUEIRA, Vanessa Fagundes; SARTORI, Paulo Henrique dos Santos. **Sede de Quê? O Enigma do Refrigerante: Uma Proposta de Contextualização e Conscientização no Ensino de Química**. **REDEQUIM – Revista Debates em Ensino de Química**, Bagé, p. 278-293.

SILVA, Luciana Almeida; CARVALHO, Luiz Souza; LOPES, Wilson Araújo; PEREIRA, Pedro Afonso de Paula; ANDRADE, Jailson B. de. **Solubilidade e Reatividade de Gases**. *Química Nova na Escola*, v. 40, n. 7, p. 824-832, 2017.

SOUZA, Líria Alves de. **Bicarbonato de sódio**. Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/bicarbonato-sodio.htm>. Acesso em: 29 mai. 2021.