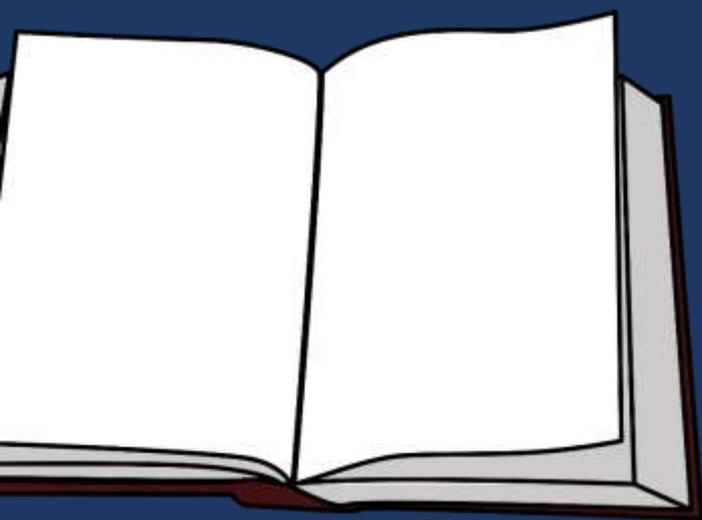


# Alfabetização Científica e Experimentação com Materiais de Baixo Custo



Manual de Apoio Didático:  
Experimentos de Química e Física  
para o Ensino Médio

Poliana de Sousa Carvalho  
Edneide Maria Ferreira da Silva

## FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca José Albano de Macêdo

**M294** Manual de apoio didático: experimentos de química e física para o ensino médio./ Poliana de Sousa Carvalho, Edneide Maria Ferreira da Silva. Org. – Picos: [2024].  
29 p.: il. color.

Manual desenvolvido pelos organizadores.  
Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Piauí,  
Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – CSHNB, Picos.

Organizadores: Poliana de S. Carvalho, Edneide Maria F. da Silva.

1. Alfabetização científica. 2. Experimento didático. 3. Manual.  
I. Carvalho, Poliana de Sousa. II. Silva, Edneide Maria Ferreira da.  
III. Título.

**CDD 372.412**

# APRESENTAÇÃO

Este manual faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado como “Percepção dos professores de Física e Química da Educação Básica quanto ao uso de experimentos com baixo custo para promover a alfabetização científica” de autoria de Poliana de Sousa Carvalho e orientação da Prof.<sup>a</sup> Dra. Edneide Maria Ferreira da Silva, ambas do curso de Licenciatura em Educação do Campo/Ciências da Natureza, da Universidade Federal do Piauí *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, localizado na cidade de Picos-PI.

A ideia de produzir esse material surgiu após a aplicação de um questionário com professores de Química e Física do Ensino Médio da Rede Estadual de Educação do Piauí, das cidades de Simões-PI, Sussuapara-PI, Picos-PI e Vila Nova-PI, onde procurou-se conhecer percepção que tinham relação ao uso de experimentos nessas disciplinas, alfabetização científica e a relação entre ambos. Após a aplicação do questionário achou-se necessário à elaboração deste material como sugestão de apoio ao trabalho docente.

Este manual é uma ferramenta de caráter didático e que, portanto, pode ser usado para auxiliar os professores no momento da preparação e realização das atividades experimentais, visto que uma das principais dificuldades para a execução de atividades experimentais, segundo os professores é a demanda de tempo necessária para a organização da aula. Assim, foram preparados roteiros de experimentos de baixo custo para alguns conteúdos das disciplinas de Química e Física, do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio. Os experimentos estão organizados, por assunto e em sua apresentação, estão os seguintes tópicos:

- a) Você vai precisar: que contém todos os materiais necessários para a realização do experimento;
- b) Mão na massa: que descreve o procedimento que o professor deve adotar para que o experimento seja desenvolvido;
- c) Pergunte aos seus alunos: que contém questionamentos acerca do fenômeno observado em cada experimento;
- d) Discutindo ideias: que traz uma abordagem teórica acerca do fenômeno observado, para facilitar a discussão com os estudantes
- e) Referência do experimento: onde dispomos a referência bibliográfica dos autores do experimento.

Nota: Apesar de trazermos a referência bibliográfica de cada experimento, alguns tiveram que ser adaptados conforme a necessidade seja nos materiais utilizados, nos procedimentos, ou mesmo na discussão do fenômeno.

Além dos roteiros experimentais, este manual de apoio didático, conta com uma discussão preliminar sobre alfabetização científica e experimentos com materiais de baixo custo, onde são destacados a definição, a relação e como ocorre a promoção da alfabetização científica a partir da realização de experimentos com materiais de baixo custo.

Desejamos a todos que façam bom usufruto do material apresentado.

Poliana de Sousa Carvalho  
Edneide Maria Ferreira da Silva  
(As autoras)

# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	03
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E EXPERIMENTAÇÃO COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO.....	06
Afinal, o que é Alfabetização Científica?.....	06
Experimentação com Materiais de Baixo Custo.....	06
Alfabetização Científica e Experimentação com Materiais de Baixo Custo: uma relação benéfica.....	07
EXPERIMENTOS DE QUÍMICA.....	08
Experimento 1: O sobe e desce das uvas-passas.....	08
Experimento 2: A efervescência dos antiácidos.....	09
Experimento 3: Tirando a tensão da água!.....	10
Experimento 4: A lata que amassa.....	11
Experimento 5: Pilha de limão.....	12
Experimento 6: A água já tá saturada.....	14
Experimento 7: Balão versus agulha.....	15
Experimento 8: O sumiço da gasolina.....	16
Experimento 9: Lança-chamas.....	17
EXPERIMENTOS DE FÍSICA.....	18
Experimento 1: A queda das garrafas.....	18
Experimento 2: Bate e volta.....	19
Experimento 3: Bolhas confinadas.....	20
Experimento 4: Balão que não estoura.....	21
Experimento 5: Câmara escura.....	22
Experimento 6: Alumínio que se curva.....	23
Experimento 7: Dois canudos e um mistério.....	24
Experimento 8: Linhas de campo.....	25
Experimento 9: Bússola caseira.....	26
AGRADECIMENTOS.....	27
REFERÊNCIAS.....	28

# ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E EXPERIMENTAÇÃO COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

## Afinal, o que é Alfabetização Científica?

A alfabetização científica é o processo pelo qual estudantes tem a possibilidade de adquirir capacidades, habilidades e competências fundamentais para a observação e interpretação do mundo e dos fenômenos que ocorrem ao seu redor, sendo estes capazes de tomar decisões críticas a partir destas observações, embasadas no conhecimento científico que possuem.

Com base nos pensamentos de Paulo Freire dispostos em seu livro “Conscientização: teoria e prática da libertação – uma introdução ao pensamento de Paulo Freire” publicado no ano de 1980, podemos afirmar que a alfabetização científica nada mais é do que a promoção de uma autoformação de pensamento crítico dos estudantes, para que estes sejam capazes de agir com postura diferente em diferentes contextos, ultrapassando o domínio de técnicas como ler e escrever.

## Experimentação com Materiais de Baixo Custo

Considerando que o uso de atividades experimentais constitui um recurso pedagógico capaz de auxiliar na compreensão e formação de conceitos abstratos, provocar o interesse dos estudantes além de contribuir para o levantamento e discussão de hipóteses, entende-se que as aulas que usam esse recurso são uma ferramenta a ser considerada no Ensino de Ciências. A partir disso, podem contribuir para a construção da percepção criativa dos estudantes, ao passo que permitem aos mesmos a elaboração de explicações sobre o que está sendo observado e /ou tornando-se capazes de realizarem reformulações acerca de um fato, se necessário.

No entanto, não podemos desconsiderar que existem dificuldades que podem impedir a realização das atividades experimentais, sendo uma delas a ausência do espaço físico destinado aos Laboratórios, comum na maioria das escolas e que corroboram para a ausência de equipamentos, vidrarias, reagentes de uso próprio e adequados para a realização segura das aulas experimentais. Porém, na tentativa de prover aos estudantes a vivência dessas aulas surge como alternativa o uso de experimentos desenvolvidos com materiais de baixo custo. Neste tipo de atividade, utilizam-se materiais de baixo valor comercial e geralmente reciclados, o que reduz consideravelmente o custo da confecção do experimento, além de possuir fácil acessibilidade. Outrossim, podem ser realizados em sala de aula, ou em outro ambiente escolar, o que contribui para atenuar as dificuldades de infraestrutura dos espaços educacionais.

Assim, a experimentação com materiais de baixo custo em sala de aula adquire importância considerável, tanto para educadores quanto para educandos, haja vista que pode ser utilizada para simular situações-problemas do cotidiano. Além disso, ainda podem promover a contextualização, estimulam a investigação e questionamento dos estudantes, o que contribui

significativamente para a compreensão de eventos micro e macroscópicos das disciplinas de Química e Física, devido à complexidade e subjetividade próprios de alguns conteúdos.

Entretanto, vale ressaltar que a utilização de experimentos de baixo custo, não substitui a necessidade do espaço físico do Laboratório de Ciências, pois algumas atividades experimentais exigem condições de segurança para a sua realização. Além disso, nem sempre é possível substituir reagentes em uma aula prática de modo a garantir o sucesso da mesma.

## Alfabetização Científica e Experimentação com Materiais de Baixo custo: uma relação benéfica

Uma maneira de promover a alfabetização científica é através do processo de divulgação e popularização da Ciência. Este processo é caracterizado pela presença de uma linguagem mais simples e pode ocorrer por meios diversos, tais como jornais, revistas, televisão, cinema e também através da experimentação nas escolas. Os termos experimentação e alfabetização científica estão intimamente ligados, visto que é a partir das observações proporcionadas pelas atividades experimentais que é possível provocar no estudante questionamentos, levantamento de hipóteses e o confronto com a realidade.

A partir de atividades investigativas em especial as realizadas com materiais de baixo custo, onde o estudante é capaz de experimentar, testar hipóteses, ideias e confrontá-las, há favorecimento para a elaboração de conceitos e a partir disso, elaboração de significados sobre o que há em torno de si e do mundo. Desse modo os sujeitos tornam-se capazes de ampliar conhecimentos e sua possibilidade de entender e participar ativamente da sociedade na qual estão inseridos, que é objetivo da alfabetização científica.

Dito isso, compreendemos que são alfabetizados cientificamente os estudantes que conseguem relacionar dados da experimentação com conceitos científicos, pois através dos processos experimentais estes são capazes de compreender e conhecer os procedimentos pelos quais a Ciência é constituída. Ainda que nenhum método de promoção da alfabetização possa ser classificado como algo de excelência, o uso de experimentação mostra-se satisfatório, por auxiliar na compreensão de conceitos científicos que muitas vezes não são apreendidos pelos estudantes.

# EXPERIMENTOS DE QUÍMICA

---

## Experimento 1: O sobe e desce das uvas-passas

Série: 1º Ano do Ensino Médio (Química)

Conteúdo: Densidade

### Você vai precisar

- ❖ 01 copo transparente de 100 mL;
- ❖ 100g de uvas-passas;
- ❖ 02 comprimidos de antiácido efervescentes (podem ser em pó também);
- ❖ 100 mL de água;
- ❖ Uma tesoura ou faca.

### Mão na massa

Acrescente água a  $\frac{2}{3}$  do volume copo, logo após adicione as uvas-passas cortadas em pequenos pedaços. Em seguida, adicione os comprimidos de antiácido no copo e, por fim observe com seus alunos o fenômeno que acontece.

### Pergunte aos seus alunos

1. Por que as uvas-passas ficam subindo e descendo?
2. Será que esse sobe e desce das uvas-passas para completamente? Se isso acontecer, elas afundarão ou flutuarão no líquido?

### Discutindo ideias

As uvas-passas são mais densas que a água, por isso, elas tendem a afundar no copo. Porém, quando colocamos o antiácido, ele libera dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) conhecido popularmente como gás carbônico, que é bem menos denso que a água. As bolhas formadas por esse gás ficam presas sobre a superfície rugosa das uvas-passas, e a densidade do conjunto uva-passa + gás fica menor que a da água.

Desse modo, as uvas-passas sobem, mas quando atingem a superfície, o gás desprende-se, e elas voltam a ser mais densas que a água, descendo para o fundo do recipiente. Esse sobe e desce de uvas-passas continua até que todo gás carbônico seja liberado e, por fim, todas as uvas-passas depositem-se no fundo do recipiente.

### Referência do experimento

FOGAÇA, J. R. V. Sobe e desce das uvas passas. Manual da Química, 2024.

Disponível em: <https://bit.ly/3fNcN4m>.

Acesso em 28 jun. 2024.

---

## Experimento 2: A efervescência dos antiácidos

Série: 1º Ano do Ensino Médio (Química)

Conteúdo: Reações Químicas

### Você vai precisar

- ❖ 02 comprimidos de antiácido efervescentes;
- ❖ 600 mL de água em temperatura ambiente e 600 mL de água quente;
- ❖ 04 copos transparentes de 100 mL cada.

### Mão na massa

**Etapa 01:** Corte um comprimido de antiácido ao meio e em seguida coloque volumes iguais de água em dois copos (em um deles a água deve estar aquecida quase à ebulição e no outro à temperatura ambiente). Adicione ao mesmo tempo, a metade do comprimido em cada um dos copos e observe juntamente com seus alunos o que acontece.

**Etapa 02:** Parta o segundo comprimido em duas metades e triture uma das metades, deixando a outra inteira. Em seguida, acrescente aos dois copos um volume igual de água à temperatura ambiente e adicione simultaneamente a metade inteira e a metade triturada do comprimido em cada um dos copos, respectivamente. Observe novamente o que acontece.

### Pergunte aos seus alunos

1. Na primeira etapa, qual dos comprimidos parou de efervescer mais rápido o da água quente ou o da água à temperatura ambiente? Por que isso ocorreu?
2. Na segunda etapa, você notou alguma diferença na efervescência do comprimido inteiro em comparação com o triturado? Caso tenha notado, por que isso ocorreu?

### Discutindo ideias

Na etapa 01, a reação ocorre com maior velocidade no copo onde se encontra a água aquecida. De modo geral, quanto maior a temperatura, mais rapidamente se processa a reação. Podemos acelerar uma reação lenta, submetendo os reagentes a uma temperatura mais elevada. Vale lembrar que existem reações onde o aumento da temperatura diminui a velocidade da reação, mas não é o caso desta reação específica.

Na etapa 02, quanto maior a superfície de contato dos reagentes, maior será a velocidade da reação, sendo assim, o procedimento mais rápido ocorre no copo onde se encontra o comprimido triturado. Os antiácidos efervescentes quando triturados se dissolvem com uma velocidade maior do que se estiver em forma de comprimido inteiro, isto porque a superfície de contato aumenta para reagir com a água.

### Referência do experimento

CARDOSO, M. Efervescência. Infoescola, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/2zVDzYY>. Acesso em: 28 jun. 2024.

---

## Experimento 3: Tirando a tensão da água!

Série: 1º Ano do Ensino Médio (Química)

Conteúdo: Forças Intermoleculares

### Você vai precisar

- ❖ 01 prato fundo com água;
- ❖ 01 colher com Talco;
- ❖ 10 mL de detergente comum;
- ❖ 02 palitos de dente.

### Mão na massa

Adicione água no prato fundo e aguarde até ela ficar sem movimento, em seguida adicione certa quantidade de talco (Aproximadamente uma colher sopa), suficiente para cobrir toda a superfície da água de maneira que fique sobreposta, não deve se misturar. Em seguida, observe que o talco flutuará sobre a água. Depois, molhe a ponta de um palito de dente no detergente e com cuidado mergulhe a ponta do palito cuidadosamente na água e observe juntamente com seus alunos o que acontece.

### Pergunte aos seus alunos

1. Por que o talco inicialmente flutua sobre a água?
2. Por que ao inserir o palito com detergente o talco afundou na água?

### Discussão de ideias

A água possui uma propriedade chamada tensão superficial. A tensão superficial da água é resultado da forte atração entre os átomos de hidrogênio de uma molécula de água com os átomos de oxigênio de outra molécula de água e vice-versa. Essa atração é um tipo de Força Intermolecular chamada Ligação de Hidrogênio. A ligação de hidrogênio é tão forte que é capaz de sustentar sobre a superfície da água grandes estruturas como a de um navio por exemplo. Esta tensão superficial é o que explica o talco flutuar sobre a água no início do experimento.

Todavia, ao adicionar o detergente na água, este é capaz de romper essa Ligação de Hidrogênio, rompendo assim a tensão superficial da água, que agora inexistente naquele local faz com que o talco afunde.

### Referência do experimento

AMAZONAS. Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino do Amazonas. Departamento de Políticas e Programas Educacionais. Gerência do Ensino Fundamental Anos Finais. Cartilha de experimentos de baixo custo. SEDUC, DEPPE, GENF 2. Mailson Rafael dos Santos Ferreira, Edilene da Silva Souza, organizadores – Manaus: SEDUC, 2017.

---

## Experimento 4: A lata que amassa

Série: 2º Ano do Ensino Médio (Química)

Conteúdo: Pressão e Calor

### Você vai precisar

- ❖ 01 Lata de alumínio vazia (refrigerante);
- ❖ 01 Peça de arame mole;
- ❖ 01 Peça de pano ou tecido;
- ❖ 01 Tigela de vidro;
- ❖ 01 Vela.

### Mão na massa

Enrole o pedaço de arame na lata de alumínio de forma que seja possível segurá-la sobre a vela sem que caia. Em seguida, adicione aproximadamente  $\frac{3}{4}$  de água na tigela. Depois, adicione uma pequena quantidade de água na lata de alumínio, o suficiente apenas para cobrir cerca de 1 cm. Com o pedaço de pano ou tecido, segure a lata de alumínio diretamente sobre a chama da vela até que a água comece a ferver.

Quando notar grande quantidade de vapor de água sendo formada, coloque a lata rapidamente de cabeça para baixo na tigela, de forma que a boca da lata fique submersa e observe com seus alunos o que ocorre.

### Pergunte aos seus alunos

1. O que fez a lata amassar?
2. Se a lata tivesse sido colocada com a boca para cima, o mesmo fenômeno ocorreria? Justifique.

### Discutindo ideias

No início do experimento, a lata contém água e ar. Quando a ebulição começa, o vapor de água preenche a lata, expulsando parte do ar. Quando a lata é colocada na tigela, ela se resfria rapidamente e o vapor no interior da lata se condensa. O volume ocupado no estado líquido (após a condensação) é muito menor do que o volume ocupado no estado gasoso.

Esta drástica diminuição no volume deixa um grande espaço vazio na lata, ou seja, faz com que a pressão interna da lata diminua. Como a pressão externa fica muito maior que a interna, a pressão atmosférica comprime as paredes, esmagando a lata rapidamente. Quando colocamos uma lata de alumínio para reciclar podemos amassá-la para que ela ocupe menos espaço.

Desta forma irão caber mais latas no ponto da coleta. Caso se usasse uma lata de paredes rígidas, a diferença de pressão não seria suficiente para amassar a lata. Neste caso, a água da tigela iria entrar na lata ocupando o espaço anteriormente ocupado pelo vapor.

### Referência do experimento

A Lata amassada.Explicatorium, 2024. Disponível em: <https://encurtador.com.br/dqFlf>. Acesso em: 01 jul. 2024.

---

## Experimento 5: Pilha de Limão

Série: 2º Ano do Ensino Médio (Química)

Conteúdo: Eletroquímica

### Você vai precisar

- ❖ 02 limões médios;
- ❖ Um fio de cobre encapado de aproximadamente 30 cm;
- ❖ 01 calculadora à pilha;
- ❖ 03 moedas de cobre de cinco centavos;
- ❖ 03 pregos médios;
- ❖ Um lápis;

### Mão na massa

Corte os dois limões ao meio e reserve três metades e descarte a outra. Em seguida, insira a moeda de cobre de 05 centavos e um prego em cada uma das três metades dos limões tomando cuidado para que não encoste um no outro.

Agora, corte cinco pedaços de fio com tamanho de aproximadamente 07 cm e descasque aproximadamente 01 cm em cada extremidade dos fios. Neste momento você deverá fazer a ligação entre os limões e para isso, enfileire as três metades dos limões e conecte os limões da seguinte maneira:

- a) Um fio saindo do prego do primeiro limão para a moeda do limão meio;
- b) Um fio saindo do prego do limão do meio, para a moeda do terceiro limão.

Conecte os limões, prenda um fio no prego e na moeda que está nos limões que ficaram livres. Estes fios ligarão ao polo positivo e negativo da calculadora. Para que os fios fiquem bem presos à calculadora, corte um lápis (deixando a mostra o grafite) com o comprimento aproximado da pilha da calculadora e prenda os fios em cada extremidade do mesmo. Depois encaixe o lápis contendo as pontas dos fios livres na calculadora e observe com seus alunos o que acontece.

### Pergunte aos seus alunos

1. Você consegue explicar por que os limões foram capazes de fazer a calculadora funcionar?
2. Na ausência de materiais como o fio de cobre, quais outros materiais poderíamos utilizar para substituí-lo? Por que?
3. Que transformação de energia está ocorrendo neste fenômeno?

### Discutindo ideias

Este experimento simples é capaz de descrever perfeitamente como funciona uma pilha comum (como a que você usa na calculadora). Os ácidos quando em meio aquoso, se ionizam formando íons (cargas positivas e negativas) que conduzem corrente elétrica. No caso do limão, o ácido presente é o Ácido Cítrico e ao interligar as metades dos limões você foi capaz de fazer com que os elétrons se deslocassem através dos pedaços de fio de cobre, gerando corrente elétrica.

Em eletroquímica, alguns metais tem a capacidade de oxidar (liberar elétrons) e outros de reduzir (receber elétrons), chamados de eletrodos. O metal que oxida é o cobre da moeda, e os elétrons liberados, percorrem o fio e se depositam no prego de ferro da outra metade do limão. Estes por sua vez saem novamente da moeda até o prego do limão seguinte. O tipo de reação que ocorre aqui é uma reação de oxirredução, característica de pilhas e a transformação energética que ocorre nesta reação é a transformação de energia química em energia elétrica.

## Referência do experimento

AMAZONAS. Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino do Amazonas. Departamento de Políticas e Programas Educacionais. Gerência do Ensino Fundamental Anos Finais. Cartilha de experimentos de baixo custo. SEDUC, DEPPE, GENF 2. Mailson Rafael dos Santos Ferreira, Edilene da Silva Souza, organizadores – Manaus: SEDUC, 2017.

---

## Experimento 6: A água já tá saturada

Série: 2º Ano do Ensino Médio (Química)

Conteúdo: Soluções

### Você vai precisar

- ❖ 02 copos ou potes transparente de 100 mL cada;
- ❖ 1 colher (chá) com sal de cozinha;
- ❖ 50 mL de álcool comum;
- ❖ Uma colher ou vareta para misturar.

### Mão na massa

Preencha um dos copos até a metade com água e adicione sal misturando com a colher até que o sal inicie a deposição no fundo do copo. Em seguida, separe a solução do sal depositado no copo. Na sequência, adicione aos poucos o álcool à solução e observe com seus alunos o que ocorre à medida que a aumenta a quantidade de álcool.

### Pergunte aos seus alunos

1. Por que o sal começou se depositar no fundo do copo?
2. Por que após a adição do álcool o sal presente na solução que havia sido transferida para o outro copo começou a formar um corpo de fundo?

### Discutindo ideias

Quando você adiciona o soluto a um solvente, a solução formada pode atingir três estágios: o de insaturação, o de saturação e o de supersaturação. A insaturação ocorre quando a solução não atingiu seu ponto de saturação, isto é, ela é capaz de continuar dissolvendo o soluto que você adiciona. Quando este ponto é atingido, dizemos que a solução está saturada, isto significa que a partir dele, todo soluto adicionado não será mais dissolvido e começará a se depositar no fundo do recipiente, formando o que chamamos de corpo de fundo. Neste estágio dizemos que a solução está saturada com corpo de fundo. A supersaturação ocorre quando a solução saturada com corpo de fundo for aquecida, de modo que o soluto se dissolva totalmente no solvente, o que não ocorre neste caso. Assim, a deposição de sal do copo indica que a solução de água e sal atingiu seu ponto de saturação.

No entanto, quando você filtra a solução saturada com corpo de fundo e adiciona álcool, ao filtrado, as moléculas de água vão interagir fortemente com ele, pois o álcool também é solúvel e interage fortemente com as moléculas de água, por meio das ligações de hidrogênio. À medida que se adiciona álcool, mais e mais moléculas de água vão deixando de interagir com o sal, para interagir com o álcool, fazendo com que este se deposite no fundo do copo. Isto mostra que apesar de uma solução já ter atingido seu ponto de solubilidade para determinado soluto, ela ainda pode ser capaz de dissolver outros tipos de solutos, caso as características do soluto sejam as mesmas do solvente.

### Referência do experimento

FOGAÇA, J. R. V. Aula prática de solubilidade e saturação das soluções. Brasil Escola, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/2YVPIeb>. Acesso em: 28 jun. 2024.

---

## Experimento 7: Balão *versus* agulha

Série: 3º Ano do Ensino Médio (Química)

Conteúdo: Polímeros

### Você vai precisar

- ❖ 2 balões (bexigas) de aniversário;
- ❖ 01 agulha;
- ❖ 20 mL de óleo de cozinha.

### Mão na massa

Encha os balões até pouco menos da capacidade máxima de ar e prenda-os com um nó. Em seguida, passe óleo na agulha e espete-a na lateral de um dos balões. Observe com seus alunos o que ocorre. Repita o procedimento com a agulha, porém espete o balão pela parte superior, próximo à válvula de encher e observe se o balão estoura ou não.

### Pergunte aos seus alunos

1. Por que o primeiro balão estourou e o segundo não?
2. Você acha que se a agulha não tivesse sido revestida com óleo o resultado seria o mesmo?

### Discutindo ideias

O balão é composto em sua essência por borracha. A borracha é um polímero que é altamente flexível e elástico (isso explica porque você consegue encher o balão até certo ponto sem que ele estoure). Os polímeros são cadeias longas e repetidas de determinada molécula, a qual chamamos de monômero. Estas cadeias encontram-se desorganizadas quando o balão está seco e organizam-se à medida que é preenchido com ar. Quando você enche o balão, as laterais e o fundo esticam-se mais do que a parte superior, implicando que as cadeias estão organizadas e não possuem espaço para que haja penetração da agulha.

Observe que a área que estica menos (e que também se organiza menos) é a parte superior, e possui espaço suficiente para quando a agulha for utilizada o balão não estoure.

### Referência do experimento

ALVES, L. Balão resistente a agulhas. Brasil Escola, 2024.

Disponível em: <https://bit.ly/37MFWK9>.

Acesso em: 28 jun. 2024.

---

## Experimento 8: O sumiço da gasolina

Série: 3º Ano do Ensino Médio (Química)

Conteúdo: Funções Orgânicas-Polaridade e Solubilidade

### Você vai precisar

- ❖ 2 copos de vidro 100 mL;
- ❖ 100 mL de gasolina;
- ❖ Água.

### Mão na massa

Preencha metade de um copo (50 mL) com água e metade do outro copo (50 mL) com gasolina. Em seguida misture a água com a gasolina, observando bem as fases que serão formadas. Sugestão: você pode realizar o experimento para outros tipos de gasolina, como por exemplo a gasolina aditivada e comparar os resultados com os da gasolina comum.

### Pergunte aos seus alunos

1. Você acha que as quantidades de água e gasolina continuaram iguais?
2. Por que a “quantidade” de gasolina diminuiu?

### Discutindo ideias

A gasolina brasileira, é regulamentada pela Agência Nacional de Petróleo (ANP). Este órgão determina que 25% de etanol deve ser adicionado à gasolina. Isto significa que a gasolina que você compra na verdade é uma mistura de etanol (que você conhece por álcool comum) e gasolina.

A gasolina é um hidrocarboneto, ou seja, é composta somente por Carbono e Hidrogênio. Esta composição dá à gasolina um caráter apolar. Desta maneira, a gasolina não se mistura com a água pois possui caráter polar. No entanto, o álcool presente na gasolina é constituído por carbono, hidrogênio e oxigênio e esta composição faz com que ele seja altamente polar, dissolvendo-se na água quando você a mistura com a gasolina. Assim, aquele etanol antes dissolvido na gasolina, se dissolve agora na água aumentando a fase observada de água (incolor) e diminuindo a fase observada de gasolina (alaranjada), dando a impressão de que a gasolina diminuiu em quantidade.

### Referência do experimento

FOGAÇA, J.R.C. Determinação do teor de álcool na gasolina. Mundo Educação, 2024. Disponível em: <https://encurtador.com.br/OGhJu>.

Acesso em: 01 jul. 2024.

---

## Experimento 9: Lança chamas

Série: 3º Ano do Ensino Médio (Química)

Conteúdo: Funções Orgânicas - Hidrocarbonetos

### Você vai precisar

- ❖ 01 vela;
- ❖ 1 caixa de fósforo ou 1 isqueiro;
- ❖ Cascas frescas de 1 limão, laranja ou qualquer outra fruta cítrica.

### Mão na massa

Acenda a vela e em seguida, esprema a casca do limão ou laranja próximos à sua chama, tomando cuidado para não se queimar. Observe com seus alunos o que ocorre.

### Pergunte aos seus alunos

1. Por que a chama da vela aumentou?
2. Este aumento pode ter alguma relação com o tipo de casca utilizada?

### Discutindo ideias

As frutas cítricas possuem em sua casca uma substância chamada limoneno. Esta substância é composta somente por átomos de Carbono e Hidrogênio, fazendo parte de uma classe de compostos orgânicos chamada Hidrocarbonetos. Esta substância é responsável pelo aroma característico de frutas cítricas como o limão e a laranja devido à sua alta volatilidade. Esta substância também é altamente inflamável, assim como diversos outros hidrocarbonetos como o gás de cozinha e a gasolina, por exemplo. Assim, quando você espreme a casca da fruta, o limoneno ao entrar em contato com a chama da vela entra rapidamente em combustão, aumentando o tamanho da chama.

### Referência do experimento

SEMPRE QUÍMICA E CIÊNCIAS. Combustível da casca da laranja [...] Experiência de Química Orgânica, 2019.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5K9yemvrfvk>. Acesso em: 28 jun. 2024.

# EXPERIMENTOS DE FÍSICA

---

## Experimento 1: A queda das garrafas

Série: 1º Ano do Ensino Médio (Física)

Conteúdo: Mecânica – Queda Livre

### Você vai precisar

- ❖ Garrafas PET idênticas;
- ❖ Pregos pequenos (de preferência sem cabeça);
- ❖ 01 cabo de vassoura;
- ❖ 30 cm de barbante para cada garrafa;
- ❖ 150 mL de Água.

### Mão na massa

Primeiro, fixe os pregos no cabo de vassoura, deixando-os bem alinhados. Em seguida, amarre uma ponta do barbante na tampa de cada garrafa e com a outra faça um laço nos pregos, prendendo as tampas no cabo de vassoura (tome cuidado para o comprimento do barbante ficar igual nas duas garrafas).

Em seguida, coloque aproximadamente 50 mL de água em uma garrafa e o dobro de água na outra (100 mL), e prenda as garrafas nas respectivas tampas. Suspenda então o cabo de vassoura até determinada altura, e gire o cabo da vassoura afim de que elas caiam ao mesmo tempo. Repita o procedimento realizando-o primeiro com garrafas vazias e em seguida com garrafas contendo a mesma quantidade de água.

### Pergunte aos seus alunos

1. Antes do experimento, vocês esperavam que as garrafas caíssem ao mesmo tempo?
2. Por que em todos os procedimentos as garrafas chegaram ao solo ao mesmo tempo?

### Discutindo ideias

Se você esperava que objetos com maior volume caem mais rapidamente do que objetos mais leves quando soltos da mesma altura, você está enganado como foi observado no experimento. Objetos idênticos (como as duas garrafas) possuem o mesmo grau de resistência ao ar independentemente de sua massa. A resistência do ar é o que faz que objetos diferentes tenham tempos de queda diferentes, porém objetos com a mesma resistência chegarão ao solo no mesmo instante, produzindo um único som ao tocar o solo, não importando se a quantidade de água é a mesma ou se as garrafas estão vazias.

### Referência do experimento

EXPERIMENTOS de Física. Webnode, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/37PIVCL>. Acesso em: 28 jun. 2024.

---

## Experimento 2: Bate e volta

Série: 1º Ano do Ensino Médio (Física)

Conteúdo: Energia Potencial Elástica

### Você vai precisar

- ❖ 2 réguas de 30 cm cada;
- ❖ 01 bolinha de gude (também conhecida como “bila”);
- ❖ 1 metro de elástico comum.

### Mão na massa

Posicione as duas réguas de forma paralela sobre uma superfície horizontal plana deixando um espaço entre elas (um espaço que caiba a bolinha de gude). Logo após segure o elástico esticado no final do sistema montado com as réguas e peça para outra pessoa para empurrar a bolinha de gude no espaço entre as duas réguas de forma que ela chegue até o elástico e volte para o início do sistema de onde foi lançada. Observe com seus alunos o que ocorre.

### Pergunte aos seus alunos

1. Por que a bolinha de gude voltou ao local de onde foi lançada?
2. Se ao invés de um elástico fosse usado um barbante por exemplo, teria ocorrido o mesmo? Justifique.

### Discutindo ideias

A energia potencial elástica é uma forma de energia que está associada a energia necessária para deformar as ligações químicas entre os átomos que constituem um determinado material. A quantidade de deformação suportável pelo material determina se ele é elástico ou não. Um material elástico geralmente não se rompe quando é sujeito a quantidades razoáveis de deformação. Um bom exemplo é o estilingue/baladeira. Quando puxamos seu elástico com uma pedra encaixada, estamos transferindo energia do nosso corpo ao elástico.

O efeito do experimento lembra o estilingue, a energia do nosso corpo é depositada no elástico na forma de energia potencial elástica. De forma idêntica ocorre no experimento, onde a energia que transferimos para a bolinha na forma de energia cinética é acumulada no elástico deformando-o. Ao retornar ao seu estado inicial, a energia potencial elástica retorna à bolinha de gude na forma de energia cinética, fazendo com que ela se movimente de volta ao início do sistema. Nota-se que a transformação da energia potencial elástica em cinética nesse experimento é praticamente simultânea, por isso quase não é perceptível.

### Referência do experimento

EXPERIMENTOS de Física. Webnode, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/37PIVCL>. Acesso em: 28 jun. 2024.

---

## Experimento 3: Bolhas confinadas

Série: 1º Ano do Ensino Médio (Física)

Conteúdo: MRU-Velocidade Média

### Você vai precisar

- ❖ Uma régua 60 cm;
- ❖ 120 cm de mangueira (tubo) transparente fina;
- ❖ Cola de secagem rápida;
- ❖ 4 tampinhas da ponta de caneta (pode ser caneta BIC);
- ❖ Detergente e limpador multiuso de móveis;

### Mão na massa

Corte a mangueira em duas partes de 60 cm cada uma, logo depois cole as mangueiras de forma paralela sobre a régua. Em seguida, tampe um dos lados de cada uma das mangueiras com as tampas de caneta, usando a cola de secagem rápida. Feito isso, encha as duas mangueiras até o final com o detergente e com o limpador multiuso de móveis respectivamente. Agora, verifique se as tampinhas usadas para tampar o final estão com seu interior bem seco, feche o sistema colando as outras duas tampas da parte de trás da caneta para que elas empurrem o líquido para baixo e que ao virar o sistema de cabeça para baixo seja possível observar uma bolha subindo.

Incline a régua de um lado para o outro, de forma que as bolhas passem de uma ponta a outra da mangueira, observando a velocidade e o tempo que elas levam para chegar ao outro lado. Faça isso comparando os tempos.

### Pergunte aos seus alunos

1. Qual bolha chegou primeiro ao outro lado?
2. Por que sempre há uma bolha que chega primeiro e outra que chega depois?
3. O tipo de produto utilizado (detergente e limpador multiuso) interfere na velocidade? Por quê?

### Discutindo ideias

O experimento consiste em demonstrar como os corpos se comportam em movimento uniforme. A mistura de dois líquidos viscosos forma uma bolha de ar que se movimenta em velocidade constante. O experimento permite observar as distâncias percorridas (variação de espaço) pelas duas bolhas, o tempo gasto nesse percurso (variação do tempo) com qual velocidade (velocidade média) as bolhas estavam se movendo. Neste caso, a densidade diferente de cada líquido, implicará em velocidades médias diferentes, porém, como o espaço percorrido é o mesmo, a velocidade média é sempre a mesma, fazendo com que sempre uma bolha chegue primeiro ao outro lado.

### Referência do experimento

EXPERIMENTOS de Física. Webnode, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/37PIVCL>. Acesso em: 28 jun. 2024.

---

## Experimento 4: Balão que não estoura

Série: 2º Ano do Ensino Médio (Física)

Conteúdo: Termodinâmica – Calor específico

### Você vai precisar

- ❖ 01 vela;
- ❖ 01 caixa de palitos de fósforo ou 01 isqueiro;
- ❖ 02 balões (bexigas) de aniversário;
- ❖ Aproximadamente 50 mL de água.

### Mão na massa

Encha um balão com ar e o outro com água pela metade. Em seguida acenda a vela e aproxime o balão que está cheio de ar da chama e observe com seus alunos o que ocorre. Realize o mesmo procedimento para o balão que está com água.

### Pergunte aos seus alunos

1. Por que o balão que estava com ar estourou?
2. Por que o balão que estava com água permaneceu sem estourar?
3. Quais as principais características do ar e da água explicam o resultado desse experimento.

### Discutindo ideias

Na Física, calor é a transferência de energia entre corpos de temperaturas diferentes. Esta transição sempre ocorre do corpo de maior energia, para o de menor energia. Os gases possuem uma energia cinética elevada em relação ao estado líquido e quando aquecidos, tendem a aumentar essa energia, devido a transferência de calor para as suas moléculas. Este aumento na temperatura de um gás (no caso do experimento o CO<sub>2</sub> que está contido no balão) faz com que a energia cinética aumente, elevando a pressão do gás e rompendo as barreiras do balão, fazendo com que ele estoure.

Outro conceito importante é o de calor específico, que é a capacidade de um corpo de receber energia sem que aumente sua temperatura. Quanto maior o calor específico de uma substância, mais energia deverá ser fornecida para que ela aumente a temperatura. Nesse caso dizemos que o ar contido no balão possui baixo calor específico, pois ele elevou rapidamente sua temperatura se expandindo e estourando o balão.

Os líquidos geralmente possuem maior calor específico que os gases e por isso a vela não possui energia suficiente para que a água, que é uma das substâncias com maior calor específico, se expanda, dilatando-a pouco. Consequentemente, a variação de pressão dentro do balão é baixa em relação ao balão com CO<sub>2</sub>. Com uma superfície pouco dilatada e uma pressão controlada, o balão resiste sem se romper.

### Referência do experimento

EXPERIMENTOS de Física. Webnode,2021. Disponível em: <https://bit.ly/37PIVCL>. Acesso em: 28 jun. 2024.

---

## Experimento 5: Câmara escura

Série: 2º Ano do Ensino Médio (Física)

Conteúdo: Óptica

### Você vai precisar

- ❖ 01 lata de achocolatado em pó (seca);
- ❖ 01 vela;
- ❖ 01 prego.

### Mão na massa

Com o prego, faça um furo mínimo no centro do fundo da lata de achocolatado, em seguida tampe-a. Com o ambiente o mais escuro possível, acenda a vela e posicione-a em frente ao furo de modo que se possa observar a chama projetada na tampa da lata através do furo.

### Pergunte aos seus alunos

1. Por que a chama foi projetada na tampa da lata?
2. Por que a imagem projetada está de cabeça para baixo?

### Discutindo ideias

O princípio da óptica geométrica determina que os raios de luz sempre se propagam em linha reta. Assim, no experimento da câmara escura, todos os raios de luz que são emitidos pela vela passam em linha reta através do furo, atingindo a tampa. Todavia, a luz que sai do ponto mais alto do furo, atinge a parte mais baixa no ponto que está sendo projetada, e a luz que atravessa a parte mais baixa do furo, atinge a parte mais alta. Dessa maneira, a imagem é projetada de forma invertida, tal como acontece na retina do olho humano e também como princípio de funcionamento das câmeras fotográficas.

### Referência do experimento

EXPERIMENTOS de Física. Webnode, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/37PIVCL>. Acesso em: 28 jun. 2024.

---

## Experimento 6: Alumínio que se curva

Série: 2º Ano do Ensino Médio (Física)

Conteúdo: Dilatação térmica

### Você vai precisar

- ❖ 01 Folha de papel alumínio;
- ❖ 01 Folha de papel fino;
- ❖ 01 Cola branca;
- ❖ 01 Tesoura;
- ❖ 01 Prendedor de roupas;
- ❖ 01 vela;

### Mão na massa

Com uma tesoura, recorte dois retângulos pequenos e de tamanhos iguais de na folha de papel alumínio. Em seguida, recorte na folha de papel fino um retângulo igual ao feito com o papel alumínio e cole sobre um dos retângulos de papel alumínio. Acenda a vela e com o auxílio do prendedor de roupas, aproxime o papel alumínio que não está colado no papel da chama e observe com seus alunos o que ocorre. Repita o procedimento, aproximando o retângulo de papel alumínio que está colado na tira de papel fina, colocando o papel alumínio virado para a chama.

### Pergunte aos seus alunos

1. Por que o retângulo feito de papel alumínio sozinho não se curvou?
2. Por que o retângulo feito de papel alumínio colado na folha de papel fina se curvou?

### Discutindo ideias

Os sólidos quando aquecidos, em especial os metais, sofrem um processo de expansão, chamado dilatação térmica. No primeiro caso, onde o papel alumínio não está colado à folha de papel, não é possível observar essa dilatação, apesar de ocorrer. Todavia, ao colar o papel alumínio em outra superfície (no caso a folha de papel) ele se dilata mais que a folha, fazendo com que o conjunto todo se curve. Caso o sistema seja resfriado, ele retornará à sua forma original, mostrando que a dilatação térmica só ocorre enquanto o sólido está sendo aquecido. Algo semelhante acontece com uma folha bimetálica que é formada soldando duas chapas de metal diferentes e quando as folhas são aquecidas, cada uma se expande de maneira diferente e o todo se deforma e se curva, e essa deformação pode ser usada por exemplo, para abrir ou fechar um circuito elétrico, dependendo do valor da temperatura.

### Referência do experimento

CURIOSA dilatacion con papel de aluminio. Fq-experimentos, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/37OHJOB>. Acesso em: 28 jun. 2024.

---

## Experimento 7: Dois canudos e um mistério

Série: 3º Ano do Ensino Médio (Física)

Conteúdo: Eletricidade

### Você vai precisar

- ❖ 02 Canudos de refringente;
- ❖ 01 tubo de linha de costura ou barbante;
- ❖ Um pedaço de papel higiênico.

### Mão na massa

Corte dois pedaços de aproximadamente 20 cm de linha/barbante e amarre na extremidade de cada um dos canudos de refrigerante. Em seguida, esfregue os canudos no papel higiênico e suspenda-os de forma que fique próximos sem se encostar e observe com seus alunos o que ocorre. Aproxime um dos canudos do papel que você utilizou para esfrega-los e observe se há alguma mudança no fenômeno.

### Pergunte aos seus alunos

1. Por que quando atritamos os dois canudos no papel higiênico eles se afastam?
2. Por que quando aproximamos um dos canudos do papel eles se atraíram? Em que situação isso ocorre, antes ou depois do atrito?

### Discutindo ideias

Inicialmente os canudos e o papel higiênico estão neutros, ou seja, os átomos que os compõem possuem, cada um, a mesma quantidade de prótons e elétrons. Porém, quando o canudo é atritado com o pedaço de papel higiênico alguns elétrons do papel escapam e passam para o canudo. Eles então ficarão com excesso de cargas negativas, ou seja, ficam eletrizados negativamente. Já o papel que perdeu cargas negativas, fica com excesso de cargas positivas, ou seja, ficou eletrizado positivamente. Como essa eletrização aconteceu por fricção, chamamos esse processo de eletrização por atrito.

A partir disso, pode-se concluir que os canudos se repeliram por que haviam sido eletrizados negativamente e cargas iguais sempre se repelem. Quando você aproxima o canudo que estava carregado negativamente do papel que ficou carregado positivamente, estes irão se atrair, pois cargas elétricas iguais sempre se atraem.

### Referência do experimento

EXPERIMENTOS de Física. Webnode, 2021. Disponível em: <https://bt.ly/37PVCL>. Acesso em: 28 jun. 2024.

---

## Experimento 8: Linhas de campo

Série: 3º Ano do Ensino Médio (Física)

Conteúdo: Magnetismo

### Você vai precisar

- ❖ 01 palha de aço em pequenos pedaços;
- ❖ 01 ímã;
- ❖ 01 folha de papel.

### Mão na massa

Posicione o ímã embaixo da folha de papel, em seguida, pulverize a palha de aço sobre a folha na região em que se encontra o ímã. Você pode repetir o experimento para diferentes formatos de ímã, e observar as diferentes configurações das linhas de campo sobre o papel. Ao pulverizar a limalha de ferro sobre o papel, dê pequenos "petelecos" na folha. Isto faz com que as limalhas se desprendam da folha e se alinhem com o campo, gerando melhores resultados.

### Pergunte aos seus alunos

1. Por que a limalha de ferro ou palha de aço se organizou em forma de linhas em torno do ímã?
2. Você acha que uma superfície mais espessa provocaria o mesmo efeito?

### Discussão de ideias

A palha de aço é composta principalmente por ferro. Este material possui uma propriedade chamada de ferromagnetismo, isto é, na presença de um ímã, seus dipolos magnéticos se alinham ao campo magnético gerado por este ímã. Cada ímã possui um polo Norte e um polo Sul, e estes polos geram linhas magnéticas que são a região onde o ímã consegue atuar para atrair materiais ferromagnéticos. Devido a pouca massa da palha de aço, o alinhamento desta com o campo magnético do ímã é tão forte que a palha de aço literalmente desenha essas linhas de campo do ímã. O campo magnético de um ímã pode atravessar alguns materiais, como papel, plástico e até madeira desde que não seja muito espessa. Assim, se você trocasse a superfície possivelmente ainda conseguiria observar as linhas de campo magnético do ímã.

### Referência do experimento

EXPERIMENTOS de Física. Webnode, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/37PIVCL>. Acesso em: 28 jun. 2024.

---

## Experimento 9: Bússola caseira

Série: 3º Ano do Ensino Médio (Física)

Conteúdo: Magnetismo

### Você vai precisar

- ❖ Um pedaço de isopor (aproximadamente 1 cm<sup>3</sup>);
- ❖ Uma agulha de costura;
- ❖ Um prato fundo com água;
- ❖ 01 rolo de fita adesiva;
- ❖ 01 ímã.

### Mão na massa

Passa o ímã sobre a agulha para magnetizá-la sempre no mesmo sentido por cerca de vinte vezes. Em seguida, corte o pedaço de isopor com aproximadamente 1cm<sup>3</sup> e com a fita adesiva, fixe a agulha sobre ele deixando metade da agulha para cada lado. Coloque o conjunto no prato fundo com água, movimentando a agulha em várias direções soltando-a em seguida e observe com seus alunos o que ocorre.

### Pergunte aos seus alunos

1. Por que a agulha sempre retorna à mesma posição de antes?
2. Você acredita que sem a magnetização da agulha este fenômeno ocorreria?

### Discutindo ideias

A terra possui um campo magnético, e este campo magnético gera polos que orienta as direções norte e sul. A bússola é um equipamento utilizado para orientação e localização há séculos, constituído basicamente de uma agulha que aponta sempre para o norte. Isto ocorre porque o polo Norte magnético da terra atrai o polo sul da agulha da bússola, e o polo sul magnético da terra atrai o polo norte magnético da bússola. Desta maneira, ao magnetizar a agulha com um ímã você induziu a formação de um polo norte e um polo sul que são atraídos pelos polos Norte e Sul da terra. Isto implica que mesmo movendo a agulha quando você a solta, os polos se atraem, fazendo a bússola retornar à posição inicial. Caso a agulha não seja magnetizada o fenômeno não ocorrerá, pois a agulha não possui campo magnético naturalmente, como um ímã por exemplo. Vale lembrar que os polos magnéticos da terra não coincidem com seus polos geográficos.

### Referência do experimento

SILVA, M. A. **Construindo uma bússola**. Brasil Escola. Disponível em: <https://encurtador.com.br/CXy5V>. Acesso em: 01 jul. 2024.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a participação de todos os professores envolvidos nesta pesquisa e ao curso Licenciatura em Educação do Campo, Ciências da Natureza da Universidade Federal do Piauí *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros pela oportunidade de realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação – uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. São Paulo: Editora Cortez e Moraes, 1980.

