Edição 01 | Ano 01 | mt.gov.br

MT CIÊNCIAS

Aprendendo
e se divertindo
com experiências
de ciências
e curiosidades

SECITECI
Secretaria de
Estado de Ciência,
Tecnologia e
Inovação

Governo de
Mato
Grosso

Empuxo
Experiência submarino na garrafa Página 06
Para o professor Página 07
Curiosidade Página 09

Pressão Atmosférica
Experiência água que não cai do copo Página 10
Para o professor Página 11
Curiosidade Página 11

Fluidos
Experiência fluido não newtoniano Página 12
Para o professor Página 13
Curiosidade Página 13

Vazão
Experiência o furo que não vaza Página 14
Para o professor Página 15
Curiosidade Página 15

Esteganografia
Experiência mensagem secreta Página 18
Para o professor Página 19
Curiosidade Página 21

Densidade
Experiência a quase lâmpada de lava Página 24
Para o professor Página 25
Curiosidade Página 27

Fotossíntese
Experiência faça a chama da vela durar mais Página 28
Para o professor Página 29
Curiosidade Página 29

Conservação do momento linear
Experimento 1 Página 32
Experimento 2 Página 33
Para o professor Página 33
Curiosidade Página 35

Conservação do momento angular
Experimento 1 Página 38
Experimento 2 Página 39
Para o professor Página 39
Curiosidade Página 41

Queda Livre
Experimento Página 44
Para o professor Página 45
Curiosidade Página 47

Tensão superficial
Experimento 1 Página 50
Experimento 2 Página 51
Para o professor Página 52
Curiosidade Página 53

Referências bibliográficas Página 55

Quer saber como consigo nadar nas profundezas e depois retornar a superfície?

Quando um peixe está dentro da água, ele fica sujeito à ação de duas forças: a força de atração da Terra sobre o peixe, denominada "peso" que age para baixo e uma força direcionada para cima, chamada "empuxo", que a água exerce sobre o mesmo. Estas forças se relacionam diretamente com as densidades do peixe e da água. Desta forma, são essas diferenças nas densidades que determinarão a posição do peixe (profundidade) na água.

Contudo, a densidade do peixe pode ser controlada através da bexiga natatória, presente nos peixes ósseos. Se você já viu um peixe aberto ou até mesmo em uma foto, deve ter notado que têm uma espécie de balão pequeno branco, no qual ele pode se inflar ou comprimir de ar, como maneira de controlar a sua densidade, fazendo com que o peixe suba ou desça dentro da água.

Concluindo, quando o peixe for mais denso que a água ele afundará, caso contrário, ele subirá. Se as densidades forem iguais, ele ficará parado a uma mesma profundidade.

Foto: Marcos Vergueiro

Experiência

Submarino na Garrafa

Materiais Necessários

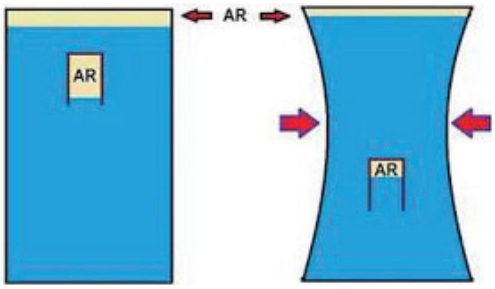
Faça uma pequena bolinha com massinha de modelar e coloque no furo de cima da tampa, fechando-a e outra bolinha maior embaixo. Depois coloque dentro de uma garrafa pet cheia de água.

1 Tampa de Caneta

1 Garrafa Pet 2Lt. com água

Como fazer experimento:

Fazendo uma analogia da tampa com um peixe ou até mesmo um submarino, que se encontram na superfície, como observado na figura do lado esquerdo. Quando você apertar os lados da garrafa, como indicado nas setas vermelhas da figura do lado direito, a tampinha desce.



Explicação:

Quando você aperta a garrafa, a pressão da água aumenta lá dentro e o pequeno reservatório de ar dentro da tampa diminui de volume, porque a água vai "empurrar o ar" e entrar na tampa. Fazendo com que o volume da tampa diminuia, mesmo que a sua massa não mude e a sua densidade aumente, pois ela está inversamente relacionada com o volume, fazendo com que a tampa afunde. E ao desapertar a garrafa, o processo inverso acontece.

Para o professor:

Arquimedes quem explicou a força de empuxo, que ficou conhecido como Princípio de Arquimedes. Quando temos objetos parcialmente ou completamente imersos em fluidos, como o ar e água a força de empuxo age de cima baixo para cima. O empuxo equivale ao peso do volume de líquido deslocado, sendo dado pela seguinte fórmula:

E = P (fluido deslocado)
Sendo a força peso:
P = m. g (Onde: P = Peso, m = massa e g = gravidade)

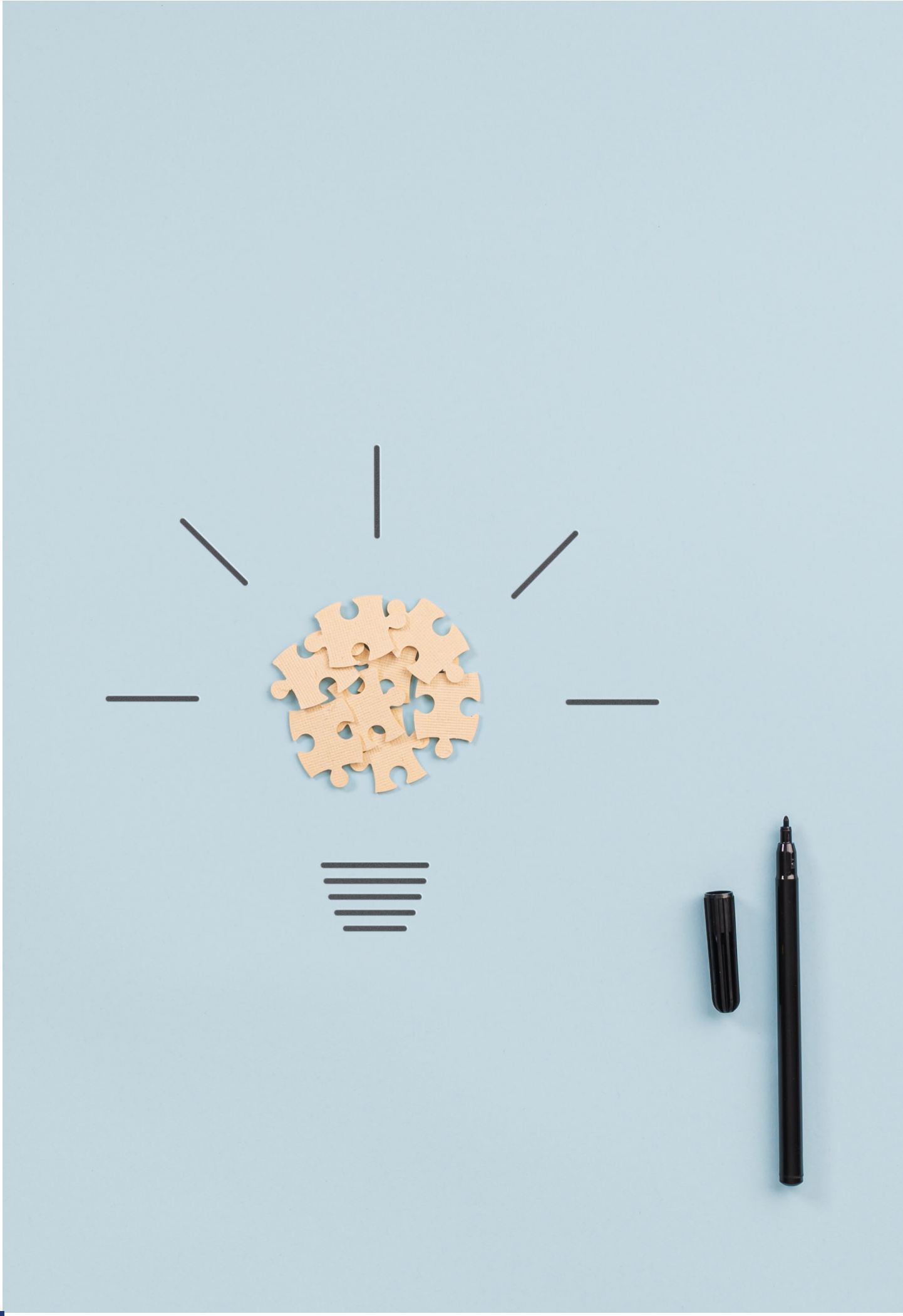
A massa aparece na seguinte fórmula da densidade: d = m/v (Considerando: d = densidade do fluido, m = massa do fluido e v = volume do objeto mergulhado)

Isolando a massa: m = d.v

Substituindo na fórmula do empuxo, temos: E = d(fluido).v(objeto).g

Como vai ficar:

Fonte: Submarino na garrafa.
Crédito: Julio Rocha



Curio_sidade

Arquimedes foi um grande matemático e físico. Certa vez, tinha um rei em Siracusa, chamado Herão, que queria uma coroa de ouro, assim ofereceu dinheiro e ouro para a sua fabricação. Quando terminada a coroa, por um artesão, ao ser entregue ao rei, ele desconfiou se todo o ouro que ele deu foi usado realmente.

Herão incubiu Arquimedes a descobrir a verdade. Assim, surgiu a famosa história, de que ele estava tomando banho na banheira e quando entrou viu que uma quantidade de água transbordava. Concluindo, que assim poderia solucionar o caso do rei e empolgado saiu correndo pelas ruas gritando "Eureka! Eureka", que em grego significa "descobri".

A descoberta foi que a quantidade de água que transbordava era igual, em volume, ao seu próprio corpo. Dessa maneira, surgiu o "Princípio de Arquimedes", que afirma que "um corpo imerso em um líquido irá flutuar, afundar ou ficar neutro de acordo com o peso do líquido deslocado por este corpo".

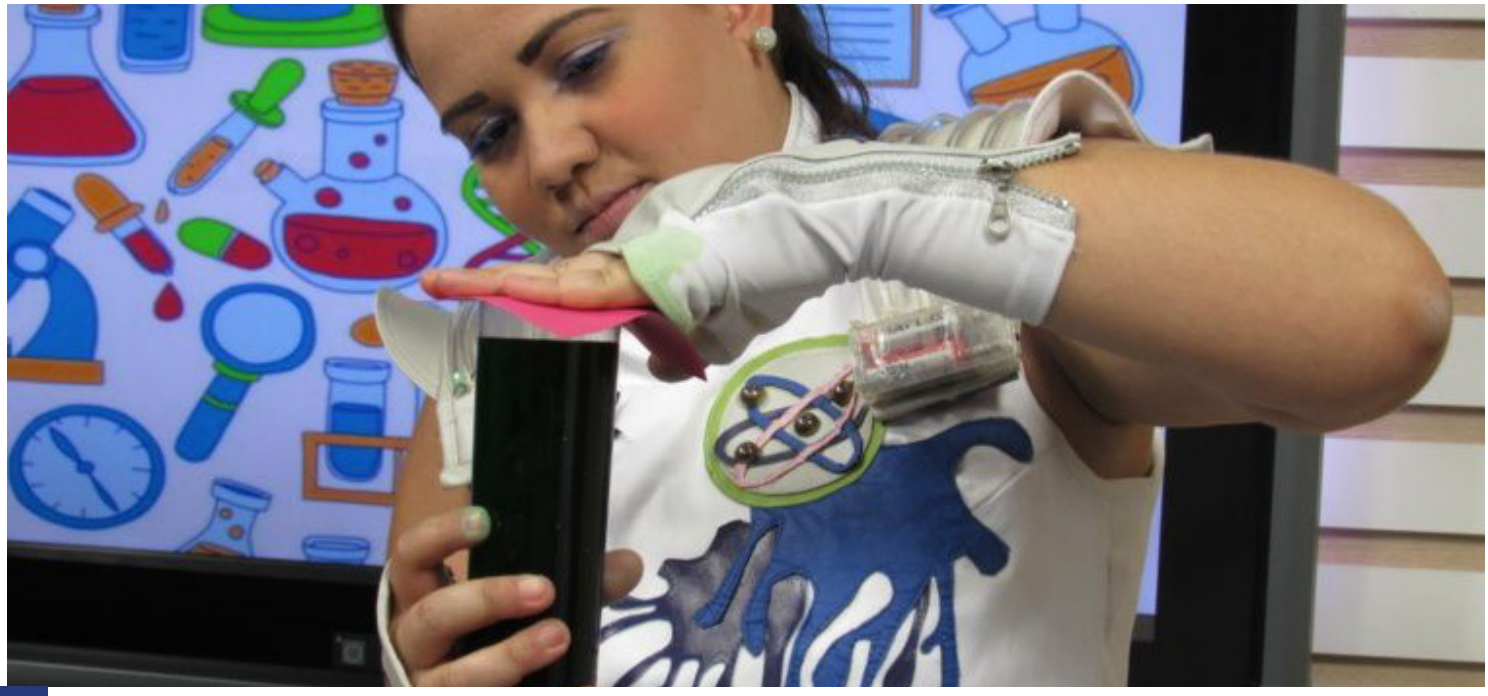
Experiência

Água que não cai do copo

Materiais Necessários

1 Garrafa Pet 2Lt.
com água

Recorte em formato de quadrado a cartolina, com um tamanho que tampe a boca do copo e depois encha bem o copo com água, se possível deixando-o até a borda com água. Se você for usar um copo transparente, dá para colocar corante na água, opcional, se não tiver corante e ainda quiser colorir a água, pode usar também pó de suco ou pó de gelatina.



Fonte: Água que não cai do copo. Crédito: Seciteci.

Fonte: Água que não cai do copo. Crédito: Seciteci.

Como fazer o experimento:

Coloque sobre o copo o quadrado de cartolina e pressione; Segurando com firmeza o quadrado de cartolina contra a boca do copo, será necessário virá-lo de cabeça para baixo de maneira rápida e cuidadosa; Por último, retira-se a mão que está debaixo da cartolina; Após esse processo, a cartolina permanecerá vedando a boca do copo e a água não cairá.

Explicação:

Porque em volta do copo e em toda nossa volta temos a pressão atmosférica, que é a pressão que o ar exerce sobre os objetos na superfície da Terra, assim essa pressão está agindo de fora para dentro do copo, sendo maior que a pressão da água, que age de dentro para fora do copo, impede o papel ou a cartolina de cair, mesmo o copo estando de cabeça para baixo.

Barômetro

Para o professor:

A força exercida pelo ar é chamada de pressão atmosférica para sua medição é ultilizado um equipamento conhecido como barômetro. Também podemos obter sua medida através da seguinte equação:

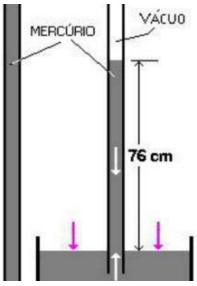
P = F/A (P = pressão, F = força e A = área)

Como a força e a pressão são diretamentes proporcionais, assim quando a força exercida pelo ar aumenta, a pressão também aumentará. Utilizando outra fómula também é possível calcular a pressão atmosférica:

P = d.g.h (P = pressão, d = densidade, e g = gravidade e h = altura)

Curiosidade:

Torricelli, foi um matemático e físico. Ele fez um experimento para medir a pressão atmosférica, ao nível do mar, que consistia em um tubo com mercúrio, no qual ele mergulhou em um recipiente também com mercúrio. Dessa maneira, foi observado por ele que o mercúrio descia e se estabilizava a 76 cm, acima da superfície. Concluindo, que a coluna de mercúrio se mantinha a essa altura por ação da pressão atmosférica.



Experiência

Fluido não Newtoniano

Materiais Necessários

Na vasilha com a ajuda de uma colher coloque uma quantidade de amido de milho. Depois vá despejando a água pouco à pouco, se preferir pode colorir antes a água com corante, pó de suco ou pó de gelatina. Por último mexa a mistura com a colher, até ela adquirir a consistência semelhante a de uma massa de bolo ou de um leite condensado.

1 Vasilha

1 Amido de milho
(mais conhecido como Maizena)

1 Colher

Como vai ficar:

Fonte: Fluido não newtoniano. Crédito: Seciteci.

Fonte: Fluido não newtoniano. Crédito: Seciteci.

Como fazer o experimento:

Bata com o dedo indicador na mistura rapidamente. Depois coloque o dedo indicador lentamente e tire. Você percebeu alguma diferença?

Explicação:

Essa mistura é um fluido não newtoniano, que são aqueles que não possuem uma viscosidade bem definida, sua viscosidade varia conforme o a força aplicada.

Assim quando batemos com o dedo indicador na mistura, ela sofre muita pressão, ficando dura, sólida, como se fosse uma pedra.

Mas quando colocamos o dedo indicador lentamente na mistura, ela não sofre muita pressão e volta a ser líquida. Daí o efeito vediça!!!

Para o professor:

Os fluidos são caracterizados através de suas propriedades, como, viscosidade, volume, tensão superficial, velocidade vetorial e etc.

Na área da física denominada de mecânica dos fluidos, tem-se o estudo dos fluidos. Dentro da mecânica dos fluidos temos a subdivisão em dois campos de estudo, sendo: Hidrostática - Estuda os fluidos em equilíbrio estático ou dinâmico.

Abordando os princípios básicos de Pascal, Arquimedes e Stevin. Hidrodinâmica - Estuda os fluidos com velocidades e acelerações variadas. Estudando os conceitos de vazão, equação da continuidade e princípio de Bernoulli.

Curiosidade:

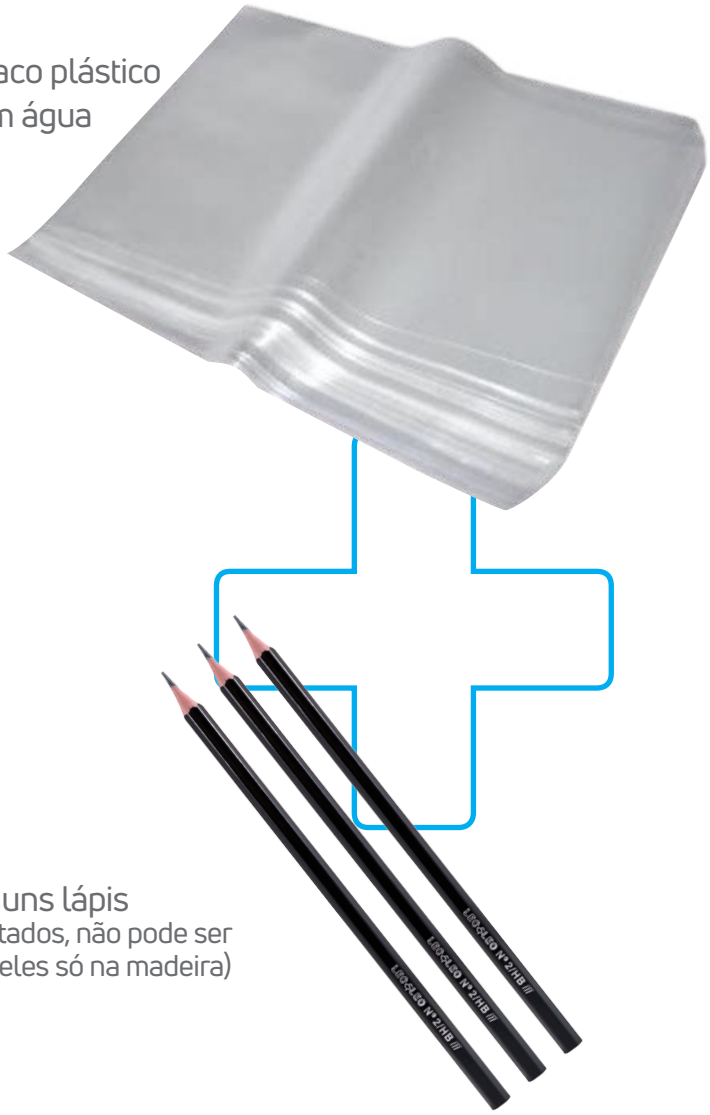
Esse experimento que fizemos nos faz lembrar um efeito super interessante, o da areia movediça, que se encontra em nosso imaginário através de desenhos e filmes. Esse efeito, se deve ao fato da areia comportar muita água, entre seus espaços existentes, assim começa a se apresentar como um líquido viscoso. Contudo, essa forma tem o nome fluido não newtoniano, no qual sua viscosidade pode ser alterada dependendo da pressão exercida sobre ele. Fenômeno esse que ocorre na natureza, em margens de rios, lagos, praias, pântanos e em regiões próximas a fontes subterrâneas.

Experiência

O furo que não vaza

Materiais Necessários

Primeiramente coloque água no saco plástico, adicione algumas gotas de corante (opcional) e balance com cuidado para a água ficar colorida. Depois amarre-o.



Como vai ficar:

Fonte: O furo que não vaza. Crédito: Seciteci.

Como fazer o experimento:

Segure o saco plástico com uma das mãos e com a outra enfie a ponta de um lápis no saco plástico, empurre até atravessar o outro lado do plástico.

Você pode repetir usando mais lápis e brincar, pedindo para alguém ficar com a mão embaixo do saco plástico, igual a foto.

Fonte: Fluido não newtoniano. Crédito: Seciteci.

Explicação:

Ao atravessar o lápis no saco plástico, este é esticado e deixa o lápis passar, mas imediatamente ele se retrai logo depois, como um elástico, ao redor do lápis e não deixa a água vazar.

E o mais importante só funciona com um lápis que seja pintado, pois a tinta é impermeável a água, assim a água não consegue passar entre o lápis e o saco plástico, pois se tratam de duas superfícies impermeáveis.

Para o professor:

O plástico é formado por cadeias de moléculas entrelaçadas, assim quando o lápis atravessa o plástico, ele passa entre essas cadeias, fazendo com que o plástico se adapte ao formato do lápis, não deixando a água escapar.

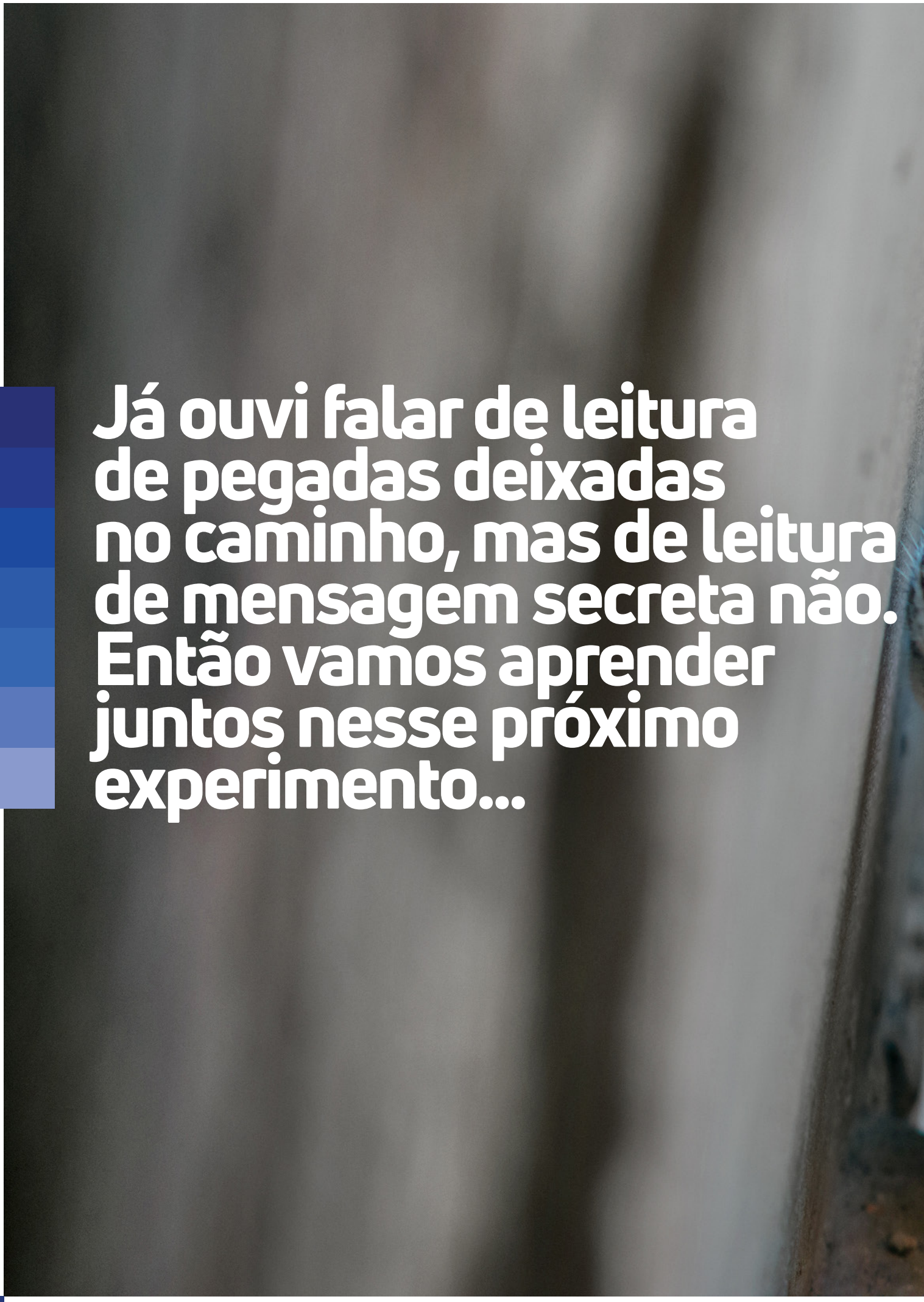
Mas ao tirar o lápis a água escoa, assim temos a vazão. Podendo ser calculada através da seguinte fórmula:

$$Q = \frac{\Delta V}{\Delta t} = v \cdot A$$

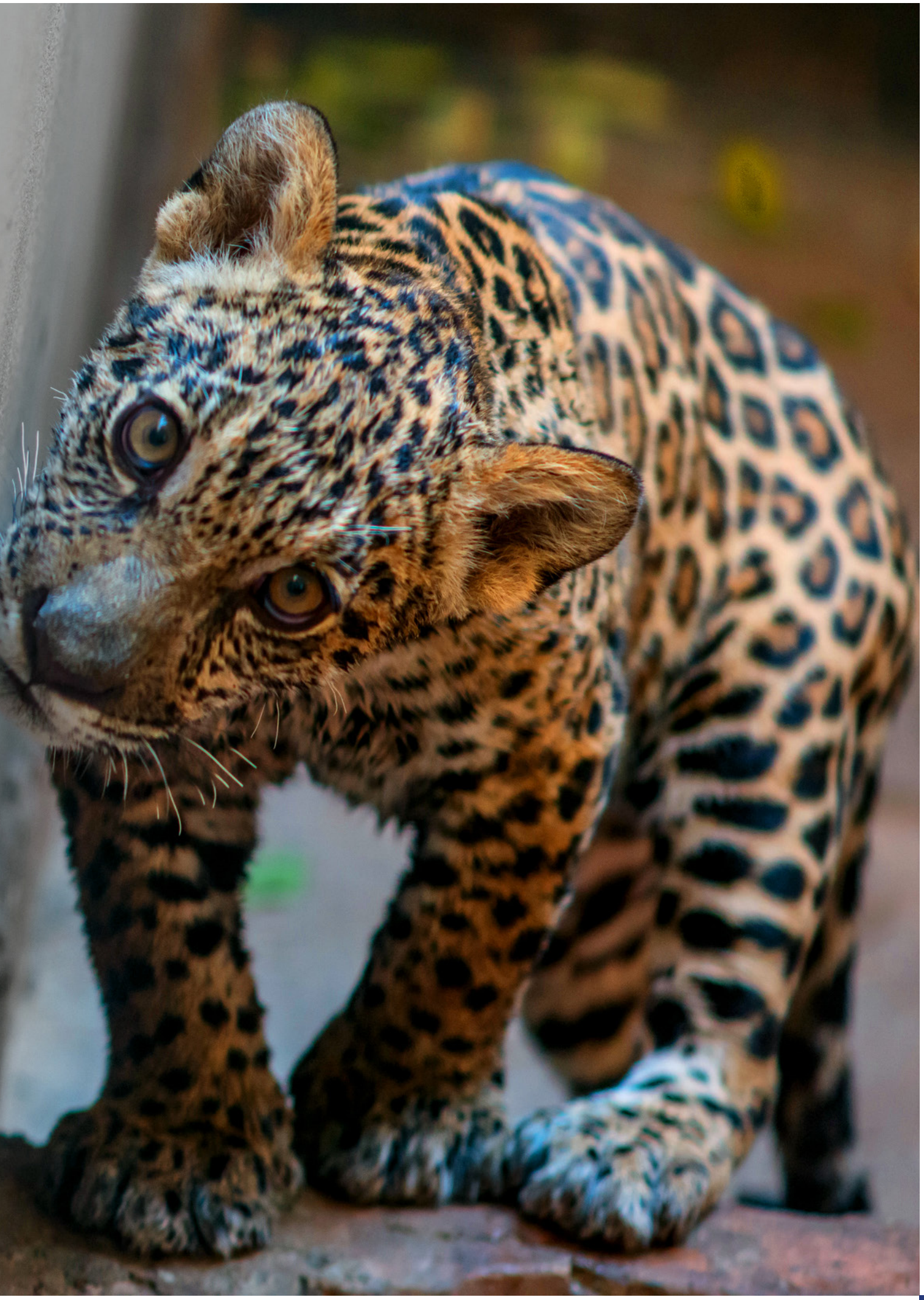
Onde:
Q = Vazão; V = quantidade de fluido deslocado;
t = intervalo de tempo considerado;
v = velocidade média do fluido;
A = área da seção transversal do recipiente.

Curio_sidade

Uma aplicação simples desse estudo de vazão é no cálculo do tempo para encher um reservatório, como, uma piscina. A vazão pode auxiliar e contribuir no condicionamento de ar, polimerização de fibras sintéticas e etc. Para título de informação, o rio Amazonas possui uma vazão de 20% se comparada a vazão de todos os rios do planeta Terra juntos.



Já ouvi falar de leitura de pegadas deixadas no caminho, mas de leitura de mensagem secreta não. Então vamos aprender juntos nesse próximo experimento...

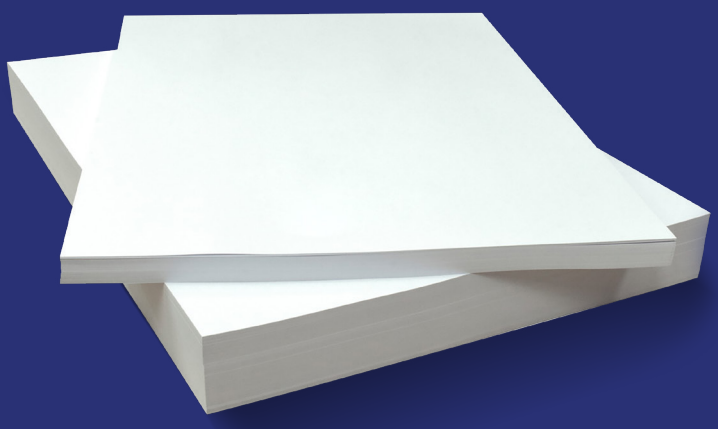


Experiência

mensagem secreta

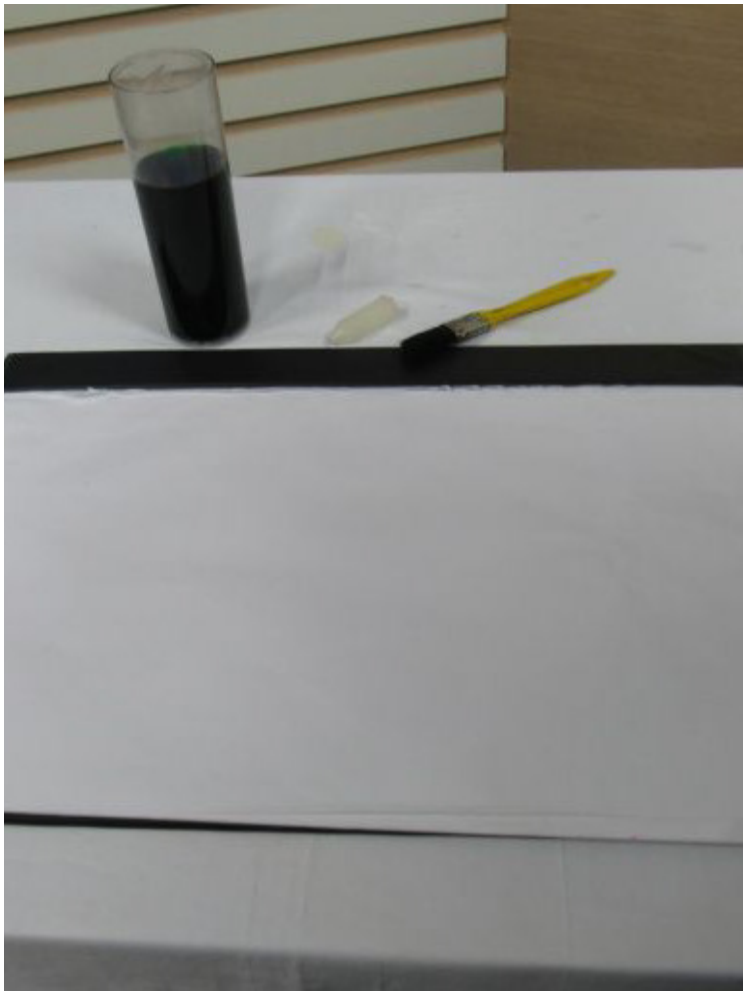
Coloque água no copo e adicione algumas gotas de corante, de modo que ela fique colorida; Usando o fundo da vela escreva ou desenhe no papel sulfite A4, fica parecendo que não fez nada.

Materiais Necessários



1 Papel Sulfite A4

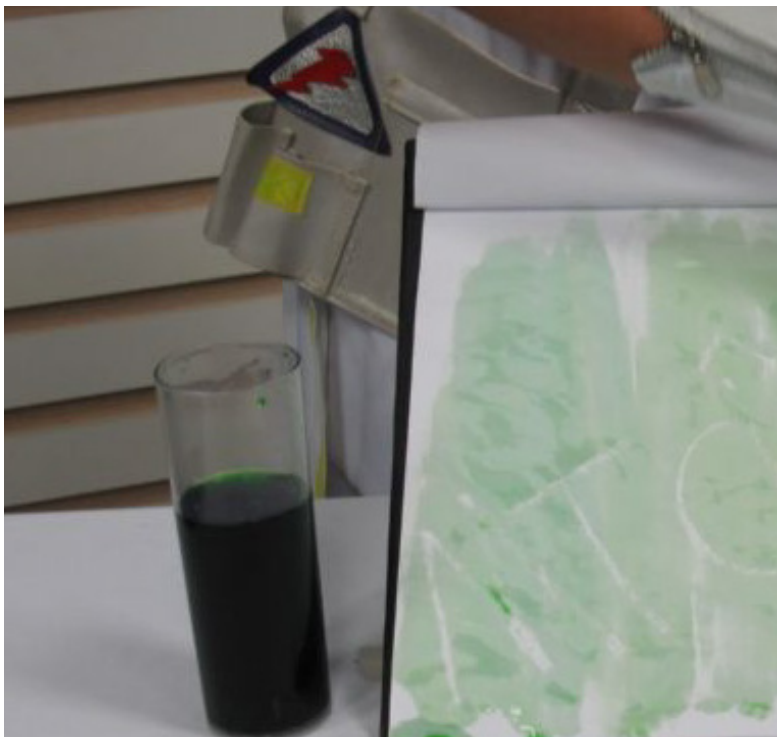
Como vai ficar:

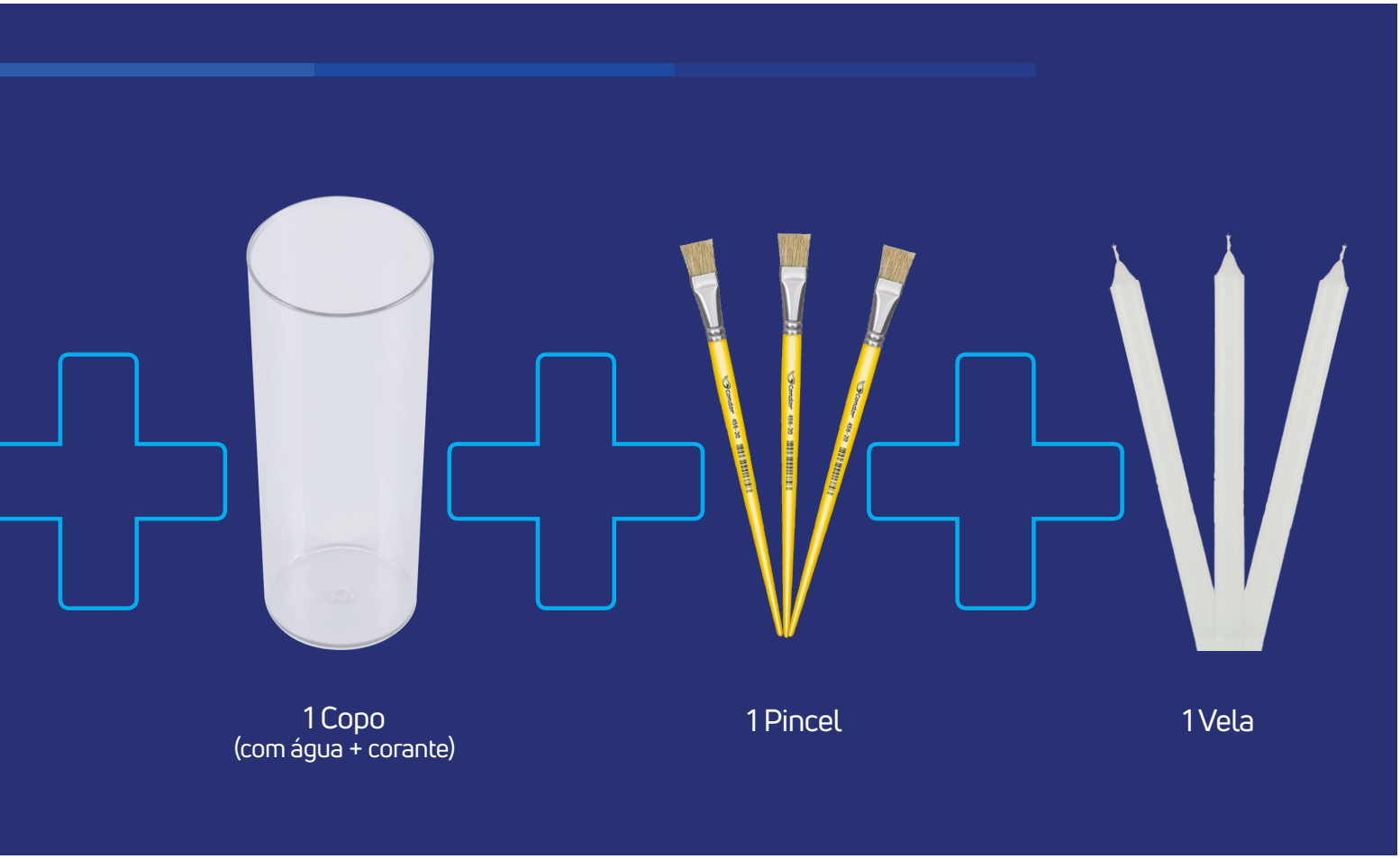


Fonte: Mensagem secreta. Crédito: Seciteci.

Como fazer o experimento:

Molhe o pincel na água com corante e comece a passar no papel, de modo a revelar o que escreveu ou desenhou. Prontinho, como mágica tudo que escreveu ou desenhou vai aparecer. Incrível não é mesmo?





Explicação:

Devido a cera da vela e o papel serem brancos, dá ilusão que não tem nada escrito ou desenhado, porém ao passar o pincel molhado a cera repele a água com corante, assim onde tem cera fica branco, de modo a revelar algo que esteja escrito ou desenhado e o resto do papel por não ter a cera da vela para repelir, vai ficar com a cor do corante.

Para o professor:

Existem outras maneiras de fazer esse experimento da mensagem secreta, utilizando de outros materiais. Vou destacar dois para pesquisa: com limão e com amido de milho. O primeiro método, do limão, basta cortá-lo e usar diretamente ou espremê-lo para retirar o seu líquido, depois usando um pincel ou um cotonete ou até mesmo o dedo, desenhar ou escrever no papel sulfite. Próximo passo, você espera secar até o papel ficar branco novamente, aparentar que não tem nada. Por último, aproxime o papel de uma fonte de calor, como vela ou ferro de passar roupa. Consequentemente, com o calor, vai ocorrer uma reação no papel, que irá revelar tudo que estiver desenhado ou escrito, apresentando uma cor castanha.

Contudo, por isso não é recomendado que você saia no Sol com a pele contendo limão, pois pode formar manchas. O segundo método, do amido de milho, utilizando uma panela misture até ferver os ingredintes, no caso, uma colher de sopa de amido de milho para cada copo de água. Depois, com o auxílio de um pincel, ou um cotonete ou até mesmo o dedo, desenhar ou escrever em papel kraft (marrom).

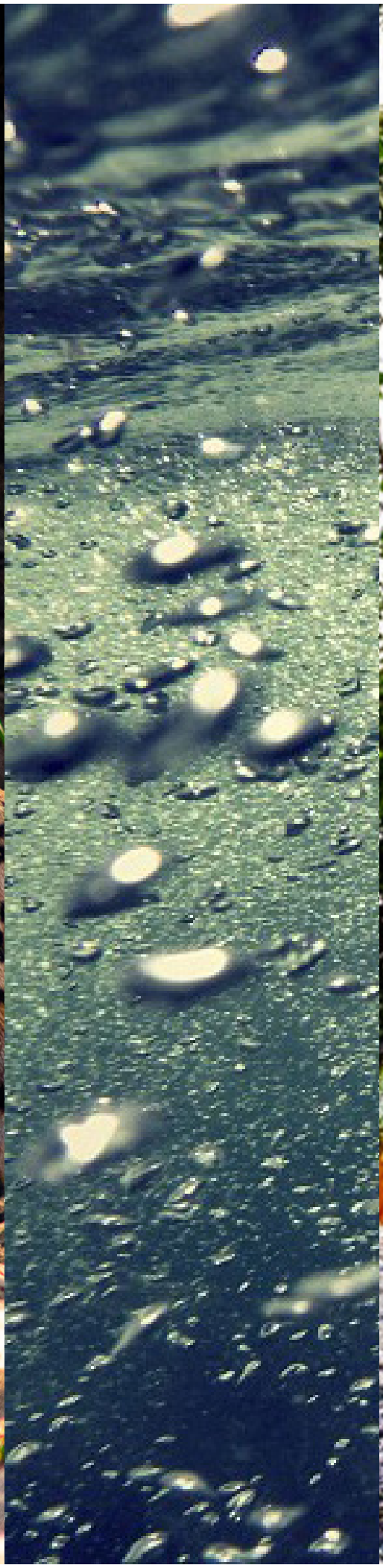
Posteriomente, espere secar, de forma aparentar que não tem nada. Passo final é adicionar algumas gotas de tintura de iodo em um copo com água e com ajuda de um pincel espalhar esse líquido no papel, onde tiver algo escrito ficará com cor azul intensa, quase preta. Acontece isso devido ao iodo ser um bom indicador de presença de amido. Uma aplicação é a detecção de amido contido nos alimentos, devido o iodo.

Curio sidade

A esteganografia, palavra de origem grega, significa escrita escondida, ou seja, pode ser usada para esconder informações importantes, fazendo com que só pessoas que você queira consiga ver e ter acesso.

Na idade média, durante as guerras utilizavam dessa técnica como meio de comunicação entre os aliados, sem que os inimigos conseguissem descobrir.

Hoje em dia há diferentes formas de usar a esteganografia. Um exemplo de aplicação, são mensagens que podem ser inseridas dentro de imagens, nas quais o remetente cria uma senha criptografada e o destinatário para conseguir ler, basta colocar essa senha.



Se você gosta de ficar observando as bolhas que são formadas na água...

nos fez lembrar de um experimento bem interessante que também tem formação de bolhas.

Vamos fazer?

Experiência

lâmpada de lava

Materiais Necessários

Primeiramente no pote alto ou copo coloque um pouco de água e depois adicione o corante, de modo que água fique colorida. Em seguida coloque o óleo de cozinha, você vai observar a formação de duas camadas, como na foto:

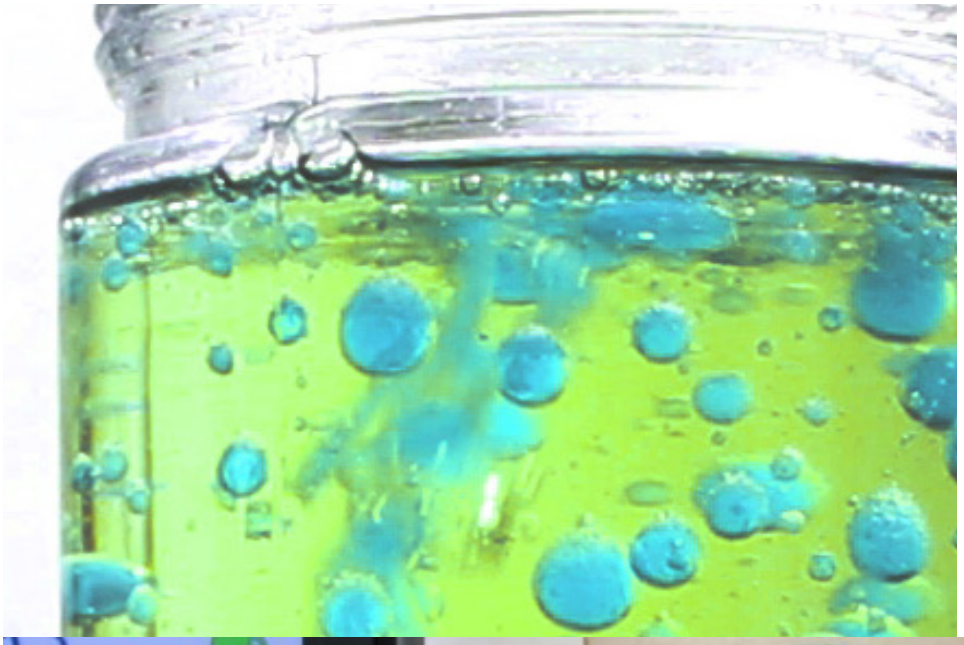
Como vai ficar:

Fonte: A quase lâmpada de lava. Crédito: Seciteci.

Como fazer o experimento:

Solte a pastilha de sonrisal dentro do pote ou copo. E como mágica vai começar a formar curiosas bolhas.

Essas bolhas vão seguindo em direção a abertura do pote ou copo, mas quando chegam em cima elas caem novamente.



Explicação:

Com a pastilha em contato com a água é formada uma reação química, na qual é liberado gás carbônico. Sendo o gás menos denso que a água e o óleo, ele vai subindo em direção a abertura do recipiente e levando consigo algumas bolhas de água. Quando chega no topo, o gás sai e a água volta a descer para o fundo, por ser mais densa que o óleo.

Para o professor:

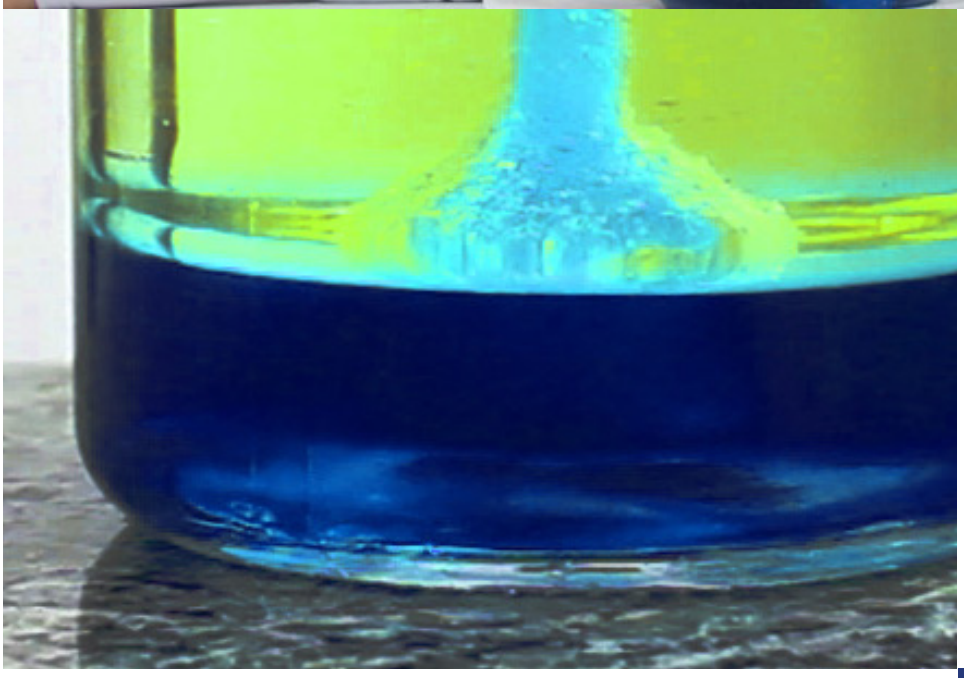
Cada líquido, possui um valor de densidade. Fazendo pesquisas em livros ou pela internet podemos ter acesso aos valores, mas também pode ser calculada a partir da seguinte fórmula:

$$d = \frac{m}{v}$$

Em que: d = densidade,
m = massa v =volume.

Exemplos de densidades de algumas substâncias:

- Água: 0,997 g/cm3
- Álcool etílico: 0,789 g/cm3
- Alumínio: 2,70 g/cm3
- Chumbo: 11,3 g/cm3
- Diamante: 3,5 g/cm3
- Leite integral: 1,03 g/cm3
- Mercúrio: 13,6 g/cm3



200
300
300
400
100

Curio_sidade

Existem variadas aplicações da densidade em nosso dia a dia. Destaco a importância da diferença de densidade entre a água e o gelo, sendo esta última menor do que a água. Por isso o gelo flutua quando colocamos em um copo de água para gelar.

Outro fato que podemos perceber também é quando colocamos água na forma de gelo ou em um recipiente e levamos ao freezer, se olharmos a forma ou o recipiente antes que a água congele, vamos notar que ela começa a se solidificar primeiro em cima.

De forma semelhante, isso acontece em lagos e mares, formando uma camada de gelo em cima, possibilitando um isolamento térmico para a água que se encontra embaixo, permanecendo no estado líquido e consequentemente proporcionando a preservação da vida marinha.

Experiência

Faça a chama da vela durar mais

Utilizando o fósforo, você terá que acender as duas velas. Depois ao lado de uma delas coloque uma planta.

Como vai ficar:

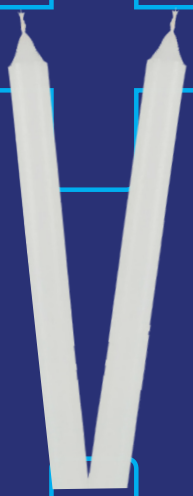
Como fazer o experimento:

Cubra a vela que está sozinha com um pote de vidro. E com o outro pote de vidro cubra a outra vela, a que está com uma planta do lado. A vela solitária vai apagar antes daquela que está com a plantinha.

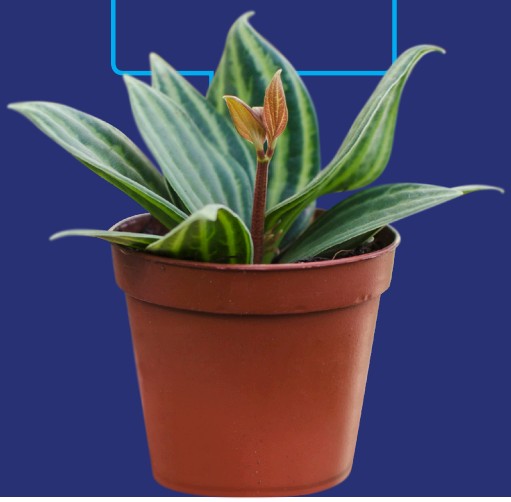
Materiais Necessários

2 Potes de vidros iguais

Fósforo



2 velas iguais



1 Planta

Explicação:

As velas ao queimarem produzem gás carbônico (CO_2). As plantas absorvem esse gás no processo da fotossíntese, produzindo oxigênio, sendo esse um comburente, ou seja, ele ajuda alimentar a chama da vela.

Dessa maneira, no pote sem planta, a vela se apaga assim que todo o oxigênio disponível é consumido. Já no pote com a planta, onde o oxigênio está sendo produzido, a vela consegue ficar acesa por mais tempo.

Para o professor:

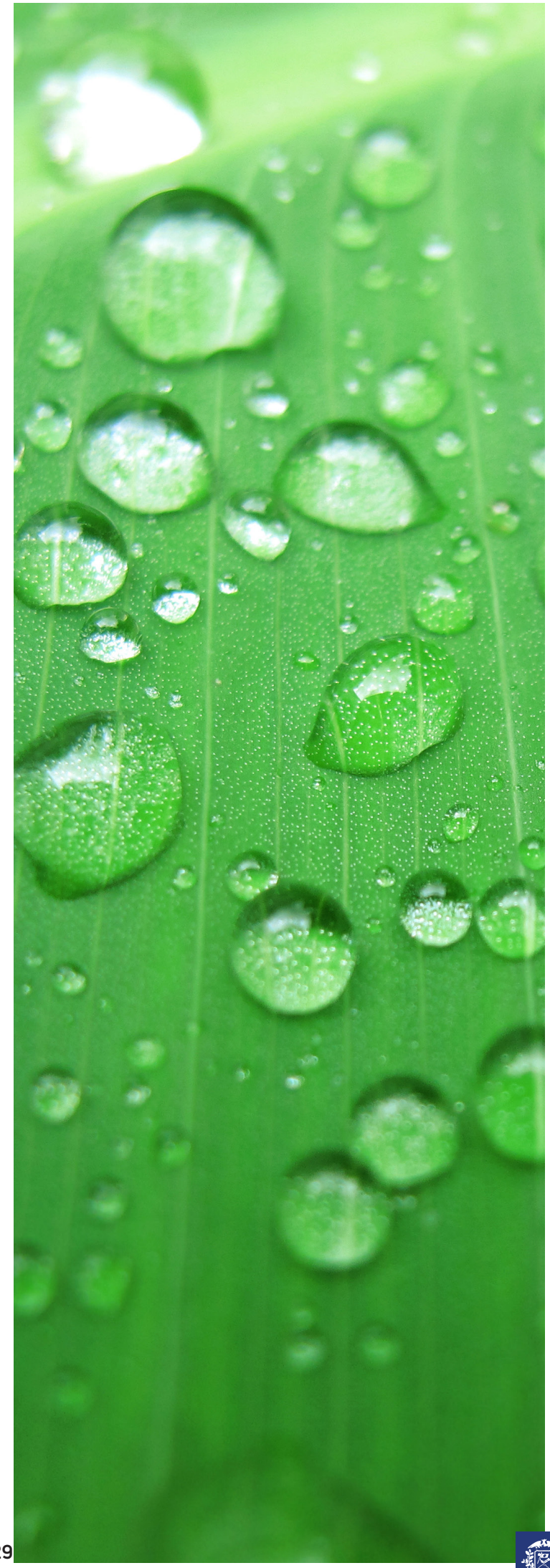
A fotossíntese é um fenômeno que ocorre nas plantas, no qual para acontecer as plantas captam gás carbônico (CO_2) e água (H_2O) do ambiente para produzir matéria orgânica, servindo como seu alimento.

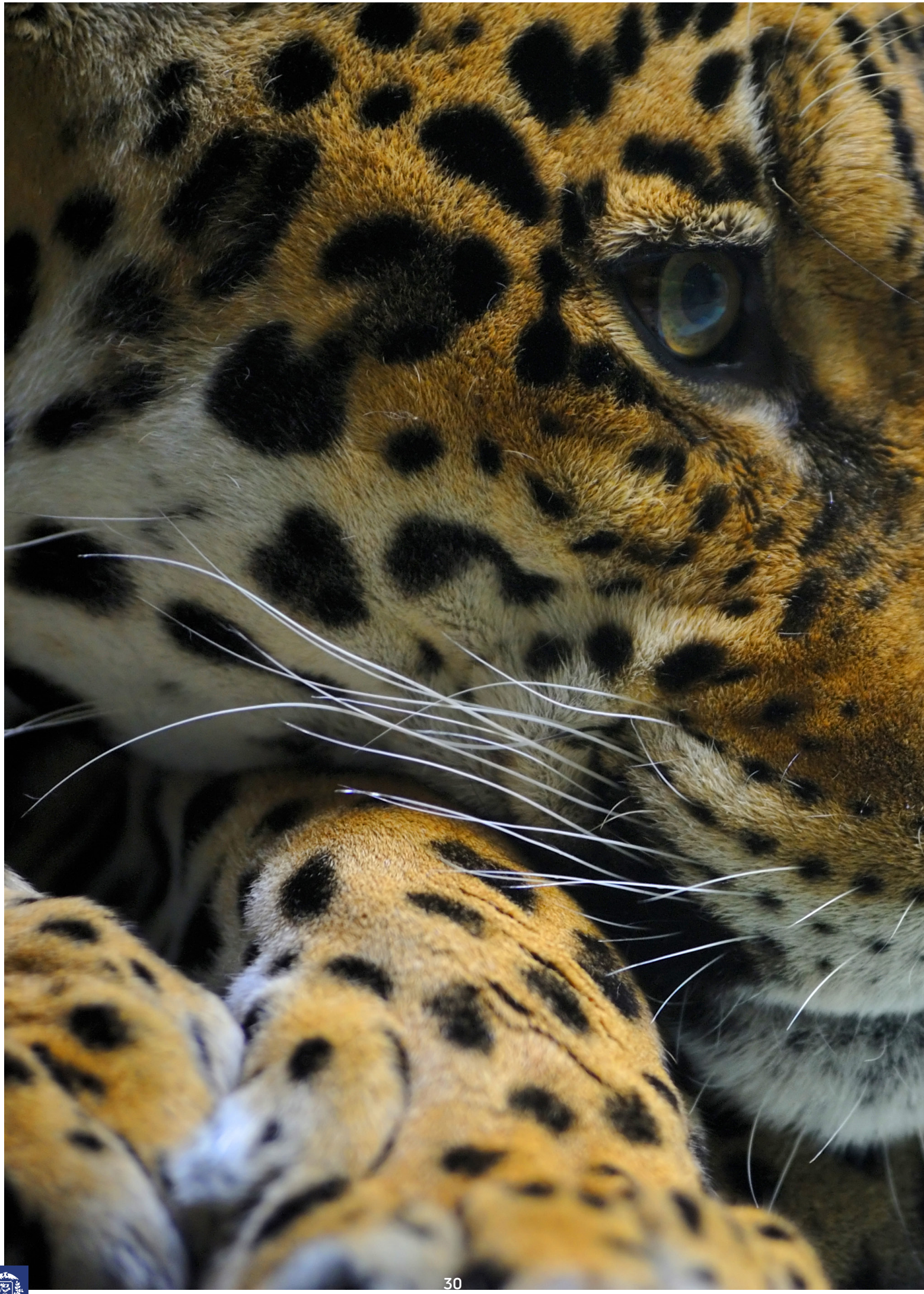
Resultado disso tudo, é que consequentemente gás oxigênio (O_2) é liberado para a atmosfera Portanto é super importante e imprescindível que preservemos matas e florestas, até mesmo para nossa própria sobrevivência.

Curio_sidade

Durante muito tempo procurou-se saber como as plantas se alimentavam e o que elas produziam. Depois foi descoberto o fenômeno da fotossíntese. Joseph Priestley em uma de suas experiências colocou o gás dióxido de carbono em uma redoma de vidro, juntamente com uma vela acesa, observando que essa vela se pagava rapidamente.

Em outras experiências, Priestley colocou animais dentro dessa redoma cheia de gás de dióxido de carbono e notou que eles morriam, passado algum tempo. E finalmente quando foi colocada uma planta junto com uma vela acesa dentro da redoma, ele descobriu que a planta produzia oxigênio e esse gás ajudava na combustão da vela, fazendo com ela permanecesse acesa.





Para conseguir atacar a presa no momento certo, eu tenho que aumentar minha velocidade.

Então vamos no próximo experimento falar de momento linear!

Experiência

Conservação do momento linear Experimento 1

Como fazer:

Você vai sentar na cadeira com rodinhas segurando algo pesado, deixe o espaço atrás de você livre e peça ao seu amigo que fique na sua frente. Agora você vai jogar o que estiver em suas mãos para seu amigo, e assim você vai ser arremessado para trás, devido a conservação do momento linear.

Quanto maior for a força necessária para você jogar o que estiver em suas mãos para seu amigo maior vai ser o seu deslocamento, então você pode ir mudando o que estar jogando pro seu amigo vendo a distância mudar com isso.

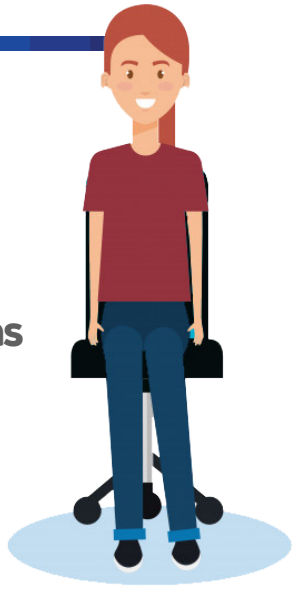
Como vai ficar:

Fonte: Conservação do momento linear. Crédito: Julio Rocha.

Materiais Necessários

Conservação do momento linear Experimento 2

Materiais Necessários



- 1 pessoa
- 1 cadeira com rodinhas

Como fazer:

Você vai sentar na cadeira com rodinhas, deixe o espaço atrás de você livre e peça ao seu amigo que sente na outra cadeira e fique na sua frente com o espaço atrás dele também não tenha nada.

Agora você vai posicionar seus pés sobre os joelhos do seu amigo e empurrar, e assim vocês serão arremessados para trás. Quanto maior for a força para empurrar seu amigo maior vai ser o seu deslocamento.

Conservação do momento linear:

Isso acontece por conta da conhecida "lei da ação e reação", essa é uma das três leis que Sir Isaac Newton determinou após realizar estudos sobre os movimentos e suas causas.

Assim, o enunciado da terceira lei diz que: A toda ação corresponde uma reação, de mesmo módulo, mesma direção e de sentidos opostos. Essa lei permite entender que os pares de ação e reação têm a mesma intensidade, mesma direção, porém sentidos opostos. Assim, se produzirmos uma força direcionada para baixo sobre um corpo, receberemos dele uma força de reação direcionada para cima.

Para o Professor:

De acordo com a segunda lei de Newton, a força é a variação do momento (p = m . v) com o tempo, então para 2 partículas podemos concluir que a variação do momento é

$$\frac{dp_1}{dt} = -\frac{dp_2}{dt}$$

Se a razão de mudança é sempre igual e oposta, então, o momento total das partículas 1 e 2 são iguais, portanto se a razão de mudança dessa soma sempre é zero.

$$\frac{d(p_1+p_2)}{dt} = 0$$

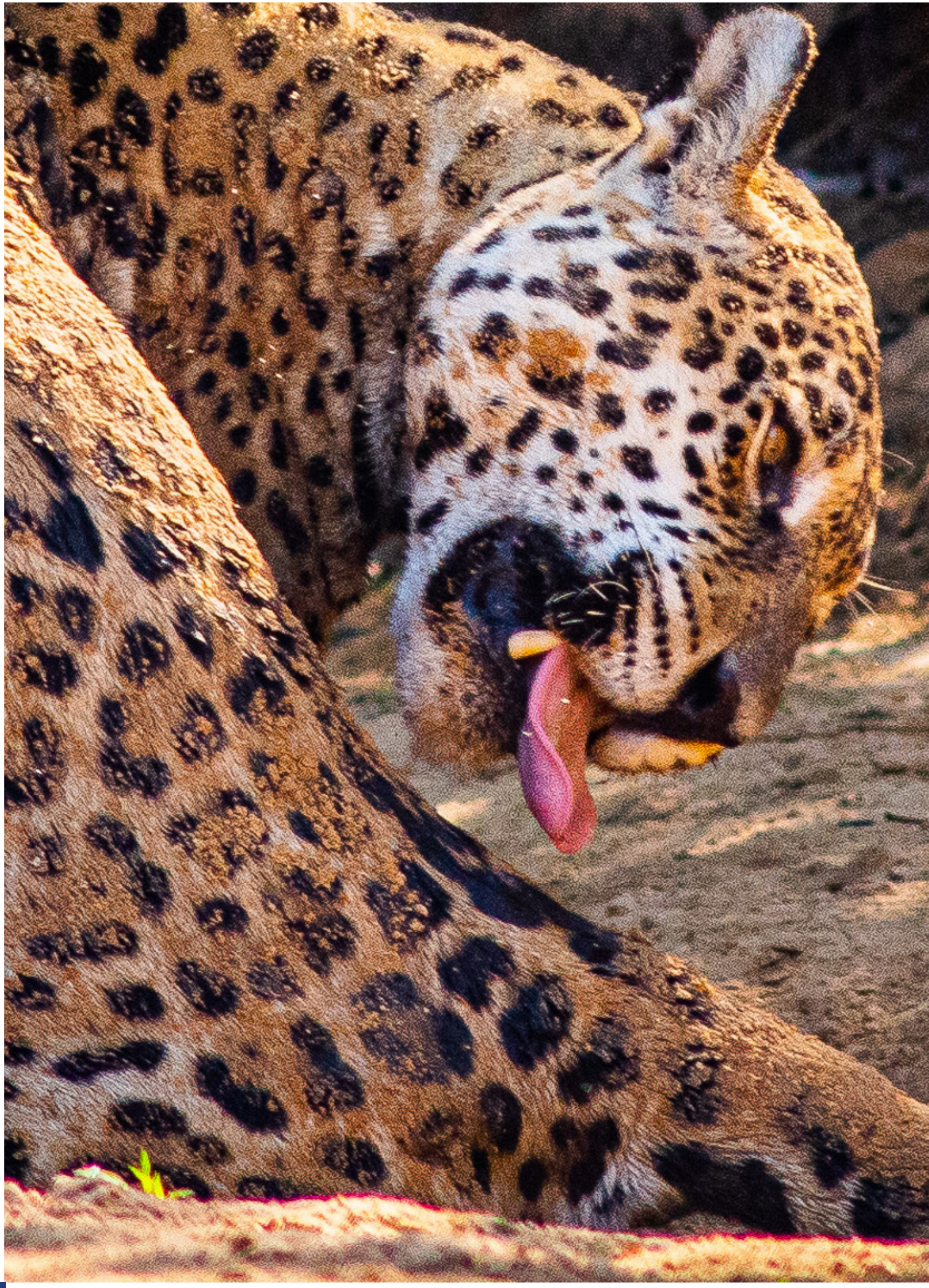
Então o momento total de duas partículas não muda por quaisquer interação mútua entre elas. Podemos concluir que o momento se conserva, mesmo que qualquer tipo de força atue entre as duas partículas e medimos, a soma dos dois momentos, sempre serão iguais a zero, ou seja, o momento total é uma constante.

Curio sidade

Há inúmeras aplicações no dia a dia da terceira lei de Newton, aliás, estamos rodeados de ações e reações.

Se analisarmos nosso andar, vamos perceber que com o nosso pé empurramos o chão para trás e o chão consequentemente empurra nosso pé para frente, permitindo que seja possível nossa caminhada.

Quando é feito o lançamento de um foguete, esse expele gases aquecidos pelos queimadores situados em sua parte traseira, sendo que essa força produzida faz com que o foguete seja impulsionado para cima.



Pense em um coisa, se eu ficasse rodando em volta de mim mesma para tentar pegar meu rabo, igual fazem os cachorros.

Porém colocasse sabão no chão para não ter atrito, fechando os meus braços eu conseguiria aumentar a minha velocidade e pegar meu rabo.

Se você quer saber da onde tirei essa ideia, então veja esse próximo experimento.

Experiência

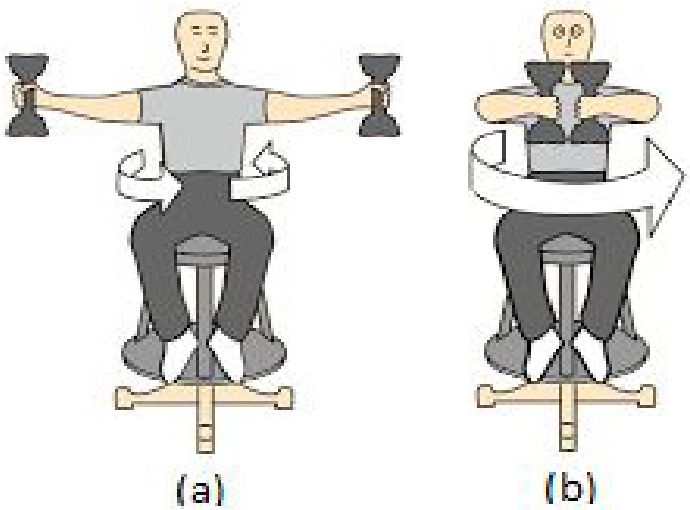
Conservação do momento angular

Experimento 1

Como fazer:

Você vai sentar na cadeira giratória, segurando os pesos nas mãos e vai abrir os braços e girar na cadeira (imagem (a)). Em seguida feche os braços com os pesos junto ao peito (imagem (b)).

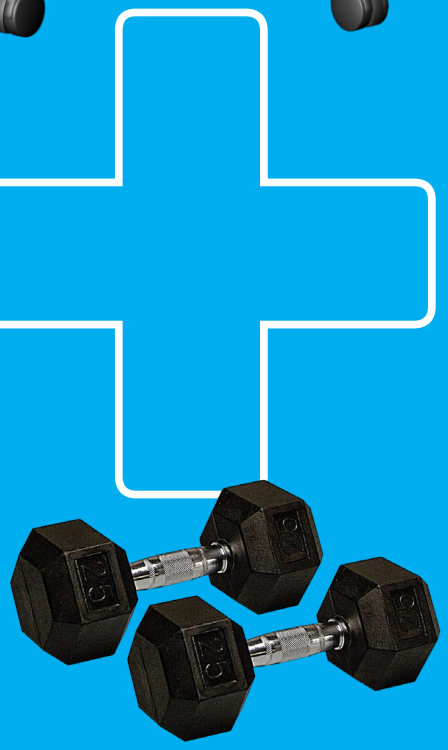
Como vai ficar:



Assim você notará um aumento no giro da cadeira, e se você abrir os braços novamente o giro irá diminuir, você pode ficar repetindo esse processo até a cadeira parar completamente.

Materiais Necessários

1 Cadeira giratória



2 Pesos
(opcional)

Fonte: Sólitons e fenômenos não-lineares;

Conservação do momento angular

Experimento 2

Materiais Necessários

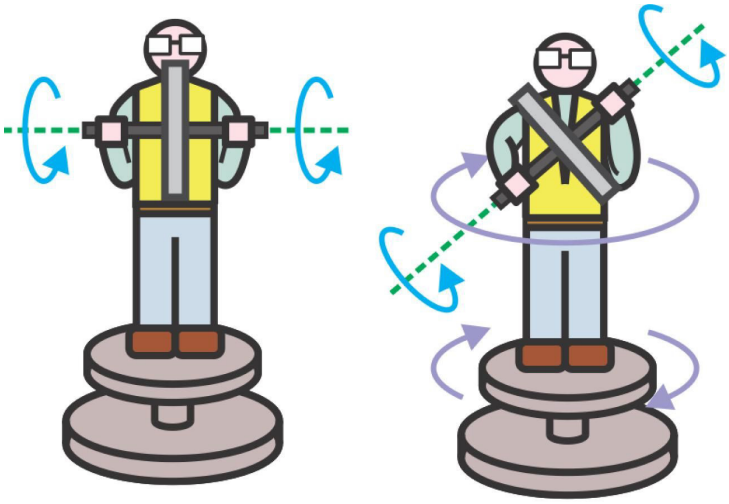
1 roda da frente de bicicleta

1 cadeira giratória

Como fazer:

Você vai sentar na cadeira giratória, e girar a roda da bicicleta, segurando-a pelo eixo, na posição vertical (figura (a)). Ao girar a roda da bicicleta para posição horizontal (figura (b)), isso vai fazer você girar na direção contrária a que a roda em suas mãos estão girando.

Se você voltar a roda a posição vertical, isso irá parar o giro da cadeira, e se você inverter o lado da roda, fará com que a cadeira gire pro outro lado.



(a) (b)

Para o Professor:

De acordo com a segunda lei de Newton para rotações, o Torque (τ) é a variação do momento angular ($L = I \cdot \omega$) com o tempo (onde I é o momento inercial e ω é a velocidade angular), então para uma partícula em rotação podemos concluir que a variação do momento angular é

$$\frac{dL}{dt} = I\frac{d\omega}{dt} = I\alpha = \tau$$

Onde α é a aceleração angular da partícula, Se o torque total sobre um sistema é nulo, temos que

$$\frac{dL}{dt} = 0 \Rightarrow L_i = L_f$$

Se a razão de mudança sempre é zero. Então o torque externo resultante numa determinada direção é zero, a variação do momento angular naquela direção com o tempo é zero. Ou seja, o momento angular é conservado, ou permanece constante, somente naquela direção.

É o que podemos ver nos experimentos, observamos que o eixo de rotação está na direção vertical. Se desprezarmos a força de atrito com o ar, a única força externa aparentemente importante que atua é a força gravitacional e a normal. Mas essas forças são capazes de gerar torque na direção vertical. Uma força aplicada numa determinada direção não gera torque naquela direção. Por exemplo, uma porta não se abre se a maçaneta é empurrada para baixo ou para cima.

Assim o torque total é nulo, portanto o momento angular se conserva. E como vimos $L_i = L_f$, portanto temos que

$$I_i \cdot \omega_i = I_f \cdot \omega_f$$

E como o momento inercial muda, então para manter a igualdade a velocidade angular também tem que variar.

Fonte: Forças internas e a conservação do momento angular; https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172018000300801

Curio sidade

Se observamos a nossa volta e pararmos para pensar nas situações, podemos ver o momento angular presente.

Quando uma bailarina executa suas belas piruetas, ela pode aumentar sua velocidade de rotação fechando seus braço e para ir diminuindo sua rotação basta ela abrir os braços.

Contudo, não estamos considerando o atrito do seu pé com o chão

Quando eu voo, tenho que desafiar a gravidade, que puxa tudo para o centro da Terra e não é fácil vencer ela não... Então vamos aprender mais...

Materiais Necessários

Experiência

queda livre

1 Trena
(fita milimetrada)

Fonte: Queda livre. Crédito: Julio Rocha.

1 Cronômetro

1 Objeto

Como fazer o experimento:

Você vai segurar o objeto a uma altura determinada por você, e ao soltar você deve medir o tempo com o cronômetro até atingir a superfície do solo, monte uma tabela com o tempo e a altura. Agora repita esse mesmo processo para várias alturas. E se você tiver mais de um objeto pode repetir a altura.

Com Isso conseguiremos determinar a gravidade local, gravidade é uma força que atrai todos os objetos (e até mesmo você) para o centro da terra. Mas como vimos nos experimentos anteriores TODA AÇÃO, GERA UMA REAÇÃO.

Ou seja quando estamos em cima do solo ele impede que a força gravitacional nos puxe para o centro da Terra.

VAMOS VERIFICAR AGORA A GRAVIDADE LOCAL. Com os dados que você obteve com o seu experimento, você deve substituir nessa equação para podermos determinar a Força gravitacional (G)

$$G = \frac{2H}{t^2}$$

onde H é a altura que soltamos o objeto, e t é o tempo que o objeto levou para cair no chão.

Para o professor:

Um corpo em queda livre obedece às leis do movimento retilíneo uniformemente variado, que são determinadas pelas equações horárias do lançamento vertical: equação horária do espaço, equação horária da velocidade e a equação de Torricelli. Mas só iremos precisar (nesse caso) da equação horária do espaço que é

$$H = H_0 + v_0 . t + \frac{G t^2}{2}$$

Tomando a superfície do solo como zero e a velocidade inicial nula, podemos reduzir a equação para

$$H = \frac{G t^2}{2}$$

Assim podemos determinar a gravidade local (G), com base nessa equação:

$$G = \frac{2H}{t^2}$$

Curio sidade

Acreditava-se até o início do século XVI que a terra estava no centro do universo então todas as coisas eram atraídas para o centro do universo, fazendo assim os corpos "caírem para o centro do universo".

Mas Nicolau Copérnico veio em 1530 com uma ideia para revolucionar todo esse pensamento, da terra como o centro do universo.

E anos mais tarde, devido a resistência inicial ao modelo que tirava a terra do centro do universo, Galileu Galilei apresentou "A lei de queda dos corpos galileana" que estabelece que a velocidade dos corpos cresce linearmente com o tempo de queda enquanto que o deslocamento aumenta com o quadrado do tempo.

Fazendo que o nome de Galileu ficasse marcado como o pai da inércia.

Quando ele dá um pulinho para fora d' água e retorna rapidamente, ele quebra a tensão superficial existente na água!

E você também pode experimentar isso fazendo os dois experimentos a seguir...

Experiência

tensão superficial

experimento 1

Materiais Necessários

1 Copo

Água

Moedas

Como fazer:

Encha o copo com água até quase transbordar, e em seguida apoie o copo em uma superfície plana e coloque aos poucos as moedas e veja o nível da água subir. Observe como se forma uma proeminência de água que chega a se elevar em relação à boca do copo, porém, sem transbordar.

Esse fenômeno chama-se tensão superficial. Ela atua como uma membrana que impede que a água transborde, mesmo com o copo cheio.

Fonte: Tensão superficial, experimento 1. Crédito: Julio Rocha.

tensão superficial

experimento 2

Materiais Necessários

Pimenta do Reino ou Orégano

1 Prato

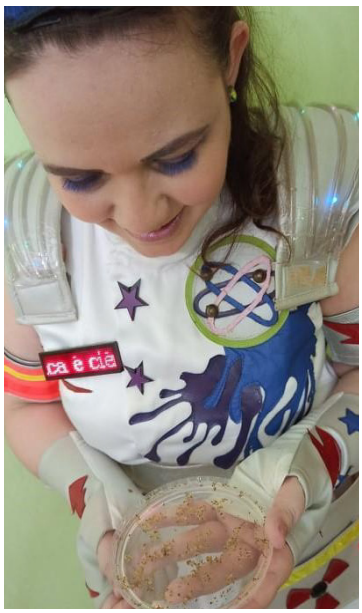
Água

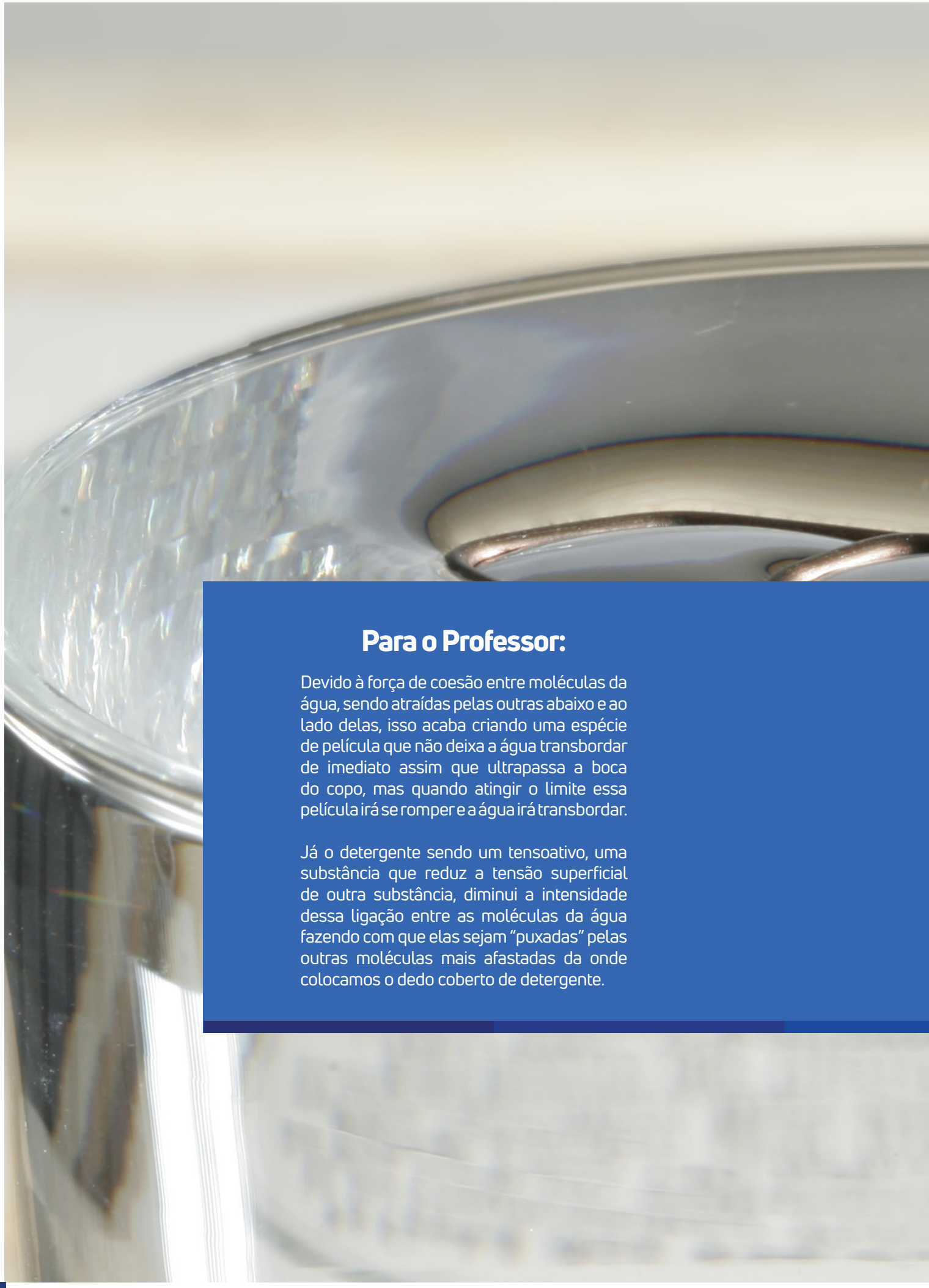
Detergente

Como fazer:

Coloque a água no prato, em seguida adicione o orégano (ou a pimenta do reino) deixe o prato sobre uma mesa.

Passe o detergente em um dos seus dedos, e coloque esse dedo dentro do prato. Você notará que o orégano irá se afastar do seu dedo.





Para o Professor:

Devido à força de coesão entre moléculas da água, sendo atraídas pelas outras abaixo e ao lado delas, isso acaba criando uma espécie de película que não deixa a água transbordar de imediato assim que ultrapassa a boca do copo, mas quando atingir o limite essa película irá se romper e a água irá transbordar.

Já o detergente sendo um tensoativo, uma substância que reduz a tensão superficial de outra substância, diminui a intensidade dessa ligação entre as moléculas da água fazendo com que elas sejam "puxadas" pelas outras moléculas mais afastadas da onde colocamos o dedo coberto de detergente.

Curio sidade

A tensão superficial formada nos líquidos são de grande importância. Podemos observar suas aplicações em nosso cotidiano. Vou destacar um fato curioso de alguns insetos leves conseguirem caminhar sobre a água, devido a tensão superficial da mesma, claro que o que contribui também para esse acontecimento é a questão desses insetos terem em suas patas uma substância gordurosa, fazendo com que não penetre nas moléculas de água unidas da superfície.

Referências Bibliográfica

MANUAL DO MUNDO.
Disponível em: https://manualdomundo.uol.com.br

BRASIL ESCOLA.
Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br

LIVROS:

LUIS, A.; THENÓRIO, I. ***MANUAL DO MUNDO: 50 EXPERIMENTOS PARA FAZER EM CASA.*** Rio de Janeiro: Sextante, 2014.

ANGELO, D.; NAMEN, W.; SANTOS, G.
ALMANAQUE CIÊNCIA EM SHOW: + DE 50 EXPERIÊNCIAS PARA FAZER EM CASA E NA ESCOLA! São Paulo: Master Pop, 2011.

MINHAS PRIMEIRAS EXPERIÊNCIAS: TRANSFORME-SE EM UM PEQUENO GRANDE CIENTISTA. 1.ed. São Paulo: Girassol, 2019.

FEYNMAN, Richard P.; LEIGHTON, Robert B.; SANDS, Matthew. ***LIÇÕES DE FÍSICA DE FEYNMAN.*** Porto Alegre: Bookman, 2018.

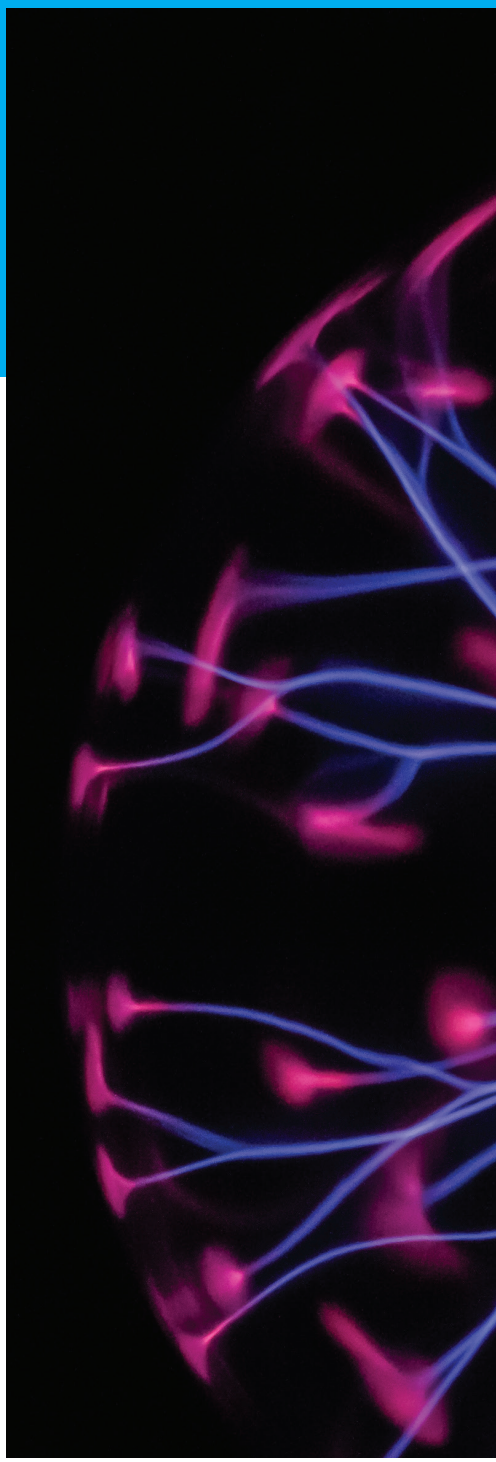
NETO, Odone Gino Zago; PINO, José Claudio Del. ***TRABALHANDO A QUÍMICA DOS SABÕES E DETERGENTES.*** Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Instituto de Química - Área de Educação Química, 2011.
Disponível em: http://www.quimica.seed.pr.gov.br/arquivos_/File/AIQ_2011/saboes_ufrgs.pdf • Acesso em: 31 set 2020.

SANTOS, Rafaela C. S. et al. ***A QUÍMICA DO SABÃO: UMA PROPOSTA DE SEI COM ENFOQUE CTS PARA FORMAÇÃO CIDADÃ DOS DISCENTES A PARTIR DO ÓLEO VEGETAL.*** Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ) – Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Catarina (QMC/UFSC). XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA; Desenvolvimento de um aparato experimental de baixo custo para o estudo de objetos em queda: análise do movimento de magnetos em tubos verticalmente orientados[1]; e Galileu, descartes e a elaboração do princípio da inércia.[2]

www.mtciencias.com.br

mtciencias



MT CIÊNCIAS
CIRCUITO ITINERANTE
DE CIÊNCIAS DE MATO GROSSO

SECITECI
Secretaria de
Estado de Ciência,
Tecnologia e
Inovação

Governo de
Mato
Grosso