

CIÊNCIA NA ESCOLA PARA
O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL | CADERNO 3

EXPERIMENTOS DE FÍSICA

DE BAIXO CUSTO

Nelson da Silva Nunes
Ângelo Alessandro da Silva
Cauã de Souza Silva
Gabriel Quintino da Silva
Hevellyn Tawane Neves dos Santos
Ian Gabriel Torres Lopes
Jamile Witória de Oliveira Silva
Marcos Antonio Simião dos Santos
Maria Itauana da Silva
Murilo Manoel Marques da Silva
Williams Ferreira do Nascimento

 **Edufal**

CIÊNCIA NA ESCOLA PARA
O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL | CADERNO 3

EXPERIMENTOS DE FÍSICA

DE BAIXO CUSTO

Nelson da Silva Nunes
Ângelo Alessandro da Silva

Cauã de Souza Silva

Gabriel Quintino da Silva

Hevellyn Tawane Neves dos Santos

Ian Gabriel Torres Lopes

Jamile Witória de Oliveira Silva

Marcos Antonio Simião dos Santos

Maria Itauana da Silva

Murilo Manoel Marques da Silva

Williams Ferreira do Nascimento

 **Edufal**
Editora da Universidade Federal de Alagoas

Maceió/AL
2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

Reitor

Josealdo Tonholo

Vice-reitora

Eliane Aparecida Holanda Cavalcanti

Diretor da Edufal

José Ivamilson Silva Barbalho

Conselho Editorial Edufal

José Ivamilson Silva Barbalho (Presidente)

Fernanda Lins de Lima (Secretária)

Amaro Hélio Leite da Silva

Anderson de Alencar Menezes

Bruno César Cavalcanti

Cícero Péricles de Oliveira Carvalho

Cristiane Cyrino Estevão

Flávio Augusto de Aguiar Moraes

Janayna da Silva Ávila

Juliana Roberta Theodoro de Lima

Marcos Paulo de Oliveira Sobral

Mário Jorge Jucá

Murilo Cavalcante Alves

Rachel Rocha de Almeida Barros

Victor Sarmento Souto

Walter Matias Lima

Núcleo de Conteúdo Editorial

Fernanda Lins de Lima

Larissa Leobino

Mariana Lessa de Santana

Sâmela Rouse de Brito Silva

Diagramação e Capa: Mariana Lessa

Créditos da imagem da capa: Valnice Eleutério da Ascom/Ufal

Revisão de Língua Portuguesa: Janaina Alves Pereira Almeida dos Santos

Revisão da ABNT: Fátima Caroline Pereira de Almeida Ribeiro

Catálogo na fonte

Editora da Universidade Federal de Alagoas - EDUFAL

Núcleo Editorial

Bibliotecária responsável: Sâmela Rouse de Brito Silva – CRB-4/2063

E96 Experimentos de física de baixo custo [caderno 3] / Vera Lucia Pontes dos Santos (org.). – Maceió : EDUFAL, 2023.
44 p. : il. (Ciência na escola para o desenvolvimento sustentável; 3)

E-book
ISBN 978-65-5624-137-1

1. Experimentos. 2. Baixo custo. 3. Ensino. 4. Física. I. Santos, Vera Lucia Pontes dos, org. II. Título.

CDU 37:530

Direitos desta edição reservados à
Edufal - Editora da Universidade Federal de Alagoas
Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A. C. Simões
CIC - Centro de Interesse Comunitário
Cidade Universitária, Maceió/AL Cep.: 57072-970
Contatos: www.edufal.com.br | contato@edufal.com.br | (82) 3214-1111/1113

Editora afiliada:

Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

Este caderno é parte integrante da *Coletânea Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*, produto do Simpósio Intermunicipal de Ciência e Tecnologia na Educação Básica (Sinpete)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (UFAL)

Josealdo Tonholo – Reitor

Eliane Aparecida Holanda Cavalcanti – Vice-reitora

Pró-Reitoria de Graduação

Amauri da Silva Barros – Pró-reitor

Coordenação de Desenvolvimento Pedagógico

Willamys Cristiano Soares – Coordenador

Programa de Formação Continuada em Docência do Ensino Superior (Proford)

Regina Maria Ferreira da Silva Lima – Coordenadora

Vera Lucia Pontes dos Santos

Grupo de Pesquisa Formação de Professores da Educação Básica e Superior (Foproeb) – Grupo de Pesquisa Interinstitucional Ufal-Semed Maceió

Vera Lucia Pontes dos Santos – Líder

Simpósio Intermunicipal de Ciência e Tecnologia na Educação Básica (Sinpete): a função social da universidade em debate Coordenação Geral

Vera Lucia Pontes dos Santos

Comissão Técnica

Amauri da Silva Barros
Danilo Luiz Marques
Elton Malta Nascimento
Elton Casado Fireman
Francine Santos de Paula
Gonzalo Enrique Abio Virsida
Hilda Helena Sovierzoski
Iraildes Pereira Assunção
Isnaldo Isaac Barbosa
Kinsey Santos Pinto
Natércia de Andrade Lopes Neta
Regina Maria Ferreira da Silva Lima
Rose Mary Ferreira Pereira Gomes
Rosely Maria Moraes de Lima Frazão
Vera Lucia Pontes dos Santos
Walter Matias Lima
Willamys Cristiano Soares

Parceria Intersectorial

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (Propep)
Pró-Reitoria de Extensão (Proex)
Pró-Reitoria Estudantil (Proest)
Usina Ciência (UC)
Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM)

Parceria Intermunicipal

Prefeitura Municipal de Barra de São Miguel

Prefeitura Municipal de Maceió

Prefeitura Municipal de Murici

Escolas/Institutos que participaram com projetos que deram origem aos cadernos da Coletânea do Sinpete

Escola Estadual Professor Theotônio Vilela Brandão – Maceió | Alagoas

Escola Mun. de Educação Básica Professora Medéa Cavalcanti de Albuquerque – Barra de São Miguel | Alagoas

Escola de Ensino Fundamental Juvenal Lopes Ferreira de Omena – Murici | Alagoas

Escola Estadual Professor Loureiro - Murici | Alagoas.

Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici | Alagoas

Instituto de Química e Biotecnologia – IQB/Ufal



Este trabalho é dedicado a toda gestão da Escola Estadual Professor Loureiro (Murici-AL), que colaborou de forma direta para que os estudantes Ângelo Alessandro, Williams Ferreira, Gabriel Quintino, Ian Gabriel, Cauã de Souza, Hevellyn Tawane, Jamile Witória, Maria Itauana, Murilo Manoel e Marcos Antônio pudessem comparecer ao Simpósio Intermunicipal de Pesquisa e Tecnologia na Educação Básica (Sinpete), considerado por eles uma experiência única.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 EXPERIMENTO DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DAS SUBSTÂNCIAS ...	10
3 EXPERIMENTO DA BEXIGA (MOVIMENTAÇÃO DOS GASES)	14
4 EXPERIMENTO DA DENSIDADE.....	17
5 EXPERIMENTO DE QUEDA LIVRE	20
6 EXPERIMENTO INTERVENÇÃO À VELA QUE FAZ A ÁGUA SUBIR	23
7 EXPERIMENTO DO ESPECTROSCÓPIO	26
8 EXPERIMENTO DE CONVECÇÃO TÉRMICA.....	29
9 EXPERIMENTO DA ELETRIZAÇÃO POR ATRITO	32
COMENTÁRIOS FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	37
SOBRE OS AUTORES.....	38
GALERIA DE FOTOS	39



1 INTRODUÇÃO

Experimentos de Física de baixo custo é resultado da participação da Escola Estadual Professor Loureiro (Murici-AL) no Simpósio Intermunicipal de Pesquisa e Tecnologia na Educação Básica (Sinpete), promovido pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal).

Nesse evento de divulgação científica, numa perspectiva de interação com o público, realizamos alguns experimentos de subáreas da Física, como a dinâmica, a óptica, a termodinâmica, a eletrostática e a eletrodinâmica.

O objetivo foi apresentar a ciência de forma viva, ativa e prática; para que ocorresse uma interação mútua entre os estudantes que realizavam os experimentos e os estudantes que visitavam o evento, proporcionando, assim, uma aprendizagem interacionista por meio da investigação científica.

A experiência foi produzida e vivenciada por um grupo de 10 (dez) estudantes do Ensino Médio da escola supramencionada, sob a orientação do professor de Física Nelson da Silva Nunes.

Este caderno aborda experimentos que demonstram que a ciência é lógica e dinâmica, os quais foram feitos de forma prática e com materiais de baixo custo, proporcionando a outros estudantes, sobretudo da educação básica, a possibilidade de realizar experimentos e de compreender a Física na prática.

A vivência dos estudantes, ao participarem do evento de forma ativa, proporciona um maior interesse pela ciência, pois perpassa os muros da sala de aula, deixando-os motivados para a participação em futuros projetos.



2 EXPERIMENTO DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

O experimento de condutividade elétrica consegue demonstrar que algumas soluções são melhores condutoras de eletricidade do que outras. Isto acontece devido a materiais que possuem mais elétrons livres do que outros, a exemplo dos metais, melhores condutores elétricos do que materiais como borracha ou madeira.

Objetivo

Mostrar a luminescência (brilho da lâmpada) em cada solução apresentada.

- a) Solução 1 – água destilada;
- b) Solução 2 – água com NaCl (sal de cozinha);
- c) Solução 3 – água destilada (reduzida de minerais).

Todos os materiais empregados nas soluções são de baixo custo porque são de fácil acesso e possuem um certo custo-benefício no mercado.

Materiais

Fios, lâmpada, soquete para a lâmpada, fita isolante e copos de plástico para colocar as soluções.

O custo médio para o experimento entrar em execução é de aproximadamente R\$ 55,00.



Cuidados

Durante a realização do experimento é prudente ter o maior cuidado possível, pois mexer com eletricidade é sempre perigoso, por isso recomenda-se a realização feita por um estudante experiente ou até mesmo pelo professor.

Na **Figura 1**, temos a realização de um aluno experiente que teve todas as instruções necessárias orientadas pelo professor e direção, em que ele realizou o experimento no Sinpete para o público em geral.

Figura 1 - Estudantes da Escola Estadual José Loureiro realizando experimentos de condutividade elétrica no Sinpete/Ufal (2022)



Fonte: SINPETE/UFAL, 2022.



Procedimento

A lâmpada deve ser conectada a uma fonte de tensão e o fio condutor que está ligado à lâmpada deve ter duas extremidades livres, que serão colocadas em contato com o material de teste. Deve-se, então, colocar os fios condutores em contato com os diversos materiais e observar se a lâmpada acende ou não.

Para a realização desse experimento foram usados três tipos de soluções aquosas: água encanada; água com NaCl (sal de cozinha) e, por último, água destilada, a fim de observar em qual delas a lâmpada apresentaria uma maior incidência luminosa.

Conclusão

No recipiente em que se colocou água encanada, observou-se a luminescência. A lâmpada acendeu, pois no recipiente que possui água encanada tem sais minerais que conduzem eletricidade.

A água salgada é uma mistura que contém NaCl que, ao se dissolver na água, libera íons Na^+ e Cl^- , que são os responsáveis pela condução da corrente elétrica. Portanto, no recipiente de água salgada, observou-se que luminescência da lâmpada teve uma maior intensidade.

No entanto, ao colocar os fios na água destilada, houve a redução da capacidade de condutividade elétrica, ou seja, a luminescência foi reduzida drasticamente, devido à ausência de alguns sais que são eliminados no processo de destilação. Concluindo-se, portanto, que esse tipo de água não é um bom condutor de eletricidade.



Podemos inferir com esse experimento que os conteúdos teóricos de condução elétrica são bem explorados tanto na disciplina de Física quanto na de Química.

VOCÊ SABIA?

A água pura não pode ser encontrada na natureza e para obtê-la é necessário realizar o processo de destilação. Apesar do que pode parecer, a água pura não é própria para o consumo pois não possui os minerais necessários para manter o bom funcionamento dos organismos vivos.

Disponível em: <https://norteflow.com.br/agua-potavel-x-agua-pura-entenda-a-diferenca>. Acesso em: 11 jan. 2022.



3 EXPERIMENTO DA BEXIGA (MOVIMENTAÇÃO DOS GASES)

Objetivo

O experimento da bexiga permite compreender a movimentação dos gases. As partículas de gás confinadas em um determinado recipiente possuem N graus de liberdade para se locomover e interagir com outras partículas.

Assim, quando elas são submetidas a uma energia térmica, adquirem um aumento em seu momento linear que ocasiona um crescimento na energia cinética do gás confinado no recipiente, gerando, assim, a necessidade de se expandir.

Com o aumento da temperatura, o volume tende a aumentar em um processo isobárico, cuja pressão é constante. Ver **Figura 2** (a; b; c; d).



Figura 2 (a; b; c; d -) - Quadro de fotos da realização do experimento de movimentação dos gases, conduzida por estudantes da Escola Estadual José Loureiro no Sinpete/Ufal (2022)



Fonte: SINPETE/UFAL, 2022.



Materiais

Garrafa *pet*, bexiga flexível, um recipiente com água quente e outro recipiente com água fria.

O custo para a realização desse experimento foi de R\$ 27,00.

Procedimento

Os estudantes colocaram uma bexiga no gargalo da garrafa e reservaram dois recipientes: um com a água quente e outro com a água fria, respectivamente. Em seguida, pediram para que as pessoas colocassem a garrafa com a bexiga dentro do recipiente com a água quente e depois com a água fria. Com isso, foi possível observar que ao ser colocada na água quente a bexiga inflou, enquanto ao ser colocada na água fria a bexiga murchou.

Conclusão

A garrafa está cheia de ar atmosférico. O ar é composto por vários gases, entre eles, o oxigênio e o nitrogênio. Quando a garrafa foi colocada na água quente, os gases dentro dela aqueceram. Quando a temperatura do gás aumenta ele ocupa mais espaço, pois as partículas ficam mais agitadas e ocorre uma expansão dos gases.

Assim, como a bexiga é feita de um material flexível, ela infla e quando a temperatura diminui o gás retrai e a bexiga murcha.

VOCÊ SABIA?

Todos os gases que compõem o ar já estiveram debaixo da terra, unificado às rochas. Foram vulcões que cuspiram esses elementos. Além de lava e compostos tóxicos, a fumaça vulcânica lançava para o ar nitrogênio, vapor d'água e dióxido de carbono.

Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-a-atmosfera-da-terra-se-formou./>, Acesso em: 17 dez. de 2022.



4 EXPERIMENTO DA DENSIDADE

Em Física, a densidade de um corpo (ou objeto) é a razão entre sua massa e seu volume.

Quando comparamos densidade, consideramos como referência a densidade da água, que é 1kg/m^3 . Então, quando temos objetos que flutuam ou afundam na água, o principal fenômeno físico associado a isso é a densidade do corpo que pode ser menor ou maior que a da água.

Objetivo

Reconhecer que a densidade de um objeto é a razão entre sua massa e seu volume.

A **Figura 3** ilustra a realização desse experimento no Espaço Temático do Sinpete/Ufal, em interação com os visitantes.

Figura 3 - Estudantes da Escola Estadual José Loureiro conduzindo experimentos de densidade no Sinpete/Ufal (2022)



Fonte: SINPETE/UFAL, 2022.



Materiais

Gelo, copo descartável, água e álcool 70%.

Procedimento

Foram utilizados dois copos de tamanhos iguais, um com álcool e outro com água, com a mesma quantidade. Ao pedir para os visitantes colocarem uma pedra de gelo em cada copo, foi possível observar que em um dos copos o gelo afundou, já no outro o gelo boiou.

Questionada sobre o porquê desse fenômeno acontecer, a maioria das pessoas falou que era por causa do tamanho do gelo, sendo que é apenas uma questão de densidade.



Conclusão

A densidade relativa do álcool é de $0,79\text{g/cm}^3$, já a água possui uma densidade relativa de $1,0\text{g/cm}^3$. Logo, a água é mais densa que o álcool. O gelo, no entanto, possui a densidade de $0,92\text{g/m}^3$, por sua densidade ser menor que a da água, o gelo colocado no copo com água flutua; por sua densidade ser maior que a do álcool, o gelo colocado no copo com álcool afunda.

VOCÊ SABIA?

A mudança da temperatura também pode modificar a densidade de uma matéria, como no caso do ar, por exemplo.

Existe diferença entre a densidade e a massa específica? Acesse e descubra.

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/definicao-fisica-densidade.htm>. Acesso em: 11 jan. 2023.



5 EXPERIMENTO DE QUEDA LIVRE

Queda livre é um movimento vertical que consiste na queda dos corpos sem o efeito da força de atrito. Aqui na Terra, alguns corpos que caem de pequenas alturas em relação ao chão fazem-no de maneira próxima a uma queda livre ideal.

Objetivo

Explicar aos estudantes que dois corpos podem cair ao mesmo tempo independente de sua massa.

A **Figura 4** exhibe o cenário em que os estudantes executaram o experimento com o público a fim de fazer essa constatação.

Figura 4 - Estudantes da Escola Estadual José Loureiro conduzindo experimentos queda livre no Sinpete/Ufal (2022)



Fonte: SINPETE/UFAL, 2022.



Quem cairá primeiro, o piloto ou a folha de papel? Quem cairá primeiro, a folha amassada ou o piloto?

Essas provocações eram feitas de forma inicial, para que os visitantes chegassem à conclusão de que a massa é irrelevante no movimento de queda livre.

Materiais

Piloto de quadro branco e folha de papel A4.

Procedimento

Os voluntários foram orientados a soltar, simultaneamente, o piloto e a folha de papel aberta, e depois, amassar a folha em uma bolinha de papel, para repetir o ato.



Conclusão

A perspectiva do participante voluntário de que o mais pesado cairia primeiro foi desmistificada, deixando-o intrigado sobre a influência na queda dos corpos, e evidenciando a ideia de que o peso não é responsável pela queda.

Por fim, após instigar a dúvida dos voluntários, os estudantes explicaram que os corpos caem em períodos diferentes, pois alguns deles possuem um corpo mais extenso que outros, sofrendo, assim, mais com a resistência do ar e atrasando sua queda.

Entretanto, se a experiência fosse realizada no vácuo o resultado da queda dos dois corpos, independente da folha está amassada ou não, seria o mesmo.

VOCÊ SABIA?

Quando um corpo está em movimento, ele sofre a ação de forças dissipativas, entre as quais podemos citar o atrito e a resistência do ar. Quando soltos no vácuo, corpos de massas diferentes chegarão ao mesmo tempo ao chão.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs>.

Acesso em: 11 jan. 2023.

Veja mais sobre “Queda livre”. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/queda-livre.htm>. Acesso em: 10 jan. 2023.



6 EXPERIMENTO INTERVENÇÃO À VELA QUE FAZ A ÁGUA SUBIR

Esta experiência tem relação com a pressão atmosférica. Pressão atmosférica é a pressão que o ar da atmosfera exerce sobre a superfície do planeta e que pode mudar de acordo com a variação de altitude, ou seja, quanto maior a altitude menor a pressão e, conseqüentemente, quanto menor a altitude maior a pressão exercida pelo ar na superfície terrestre.

Figura 5- Estudantes da Escola Estadual José Loureiro conduzindo o experimento intervenção à vela que faz a água subir no Sinpete/Ufal (2022)



Fonte: SINPETE/UFAL, 2022.



Objetivo experimental

Observar a ação da pressão atmosférica a partir do experimento.

Materiais

Garrafa *pet* de 2L, vela de cera, água pigmentada com corante, prato e fósforo.

Procedimento experimental

Ao colocar a garrafa por cima da vela, a água (com corante) começa a subir, até o momento em que a vela se apaga. Isto acontece porque, ao colocar a garrafa sobre a vela (antes de tocar a água), o recipiente fica preenchido de ar quente tirando todo ar frio. Assim, quando a garrafa toca na água ocorre uma queima de oxigênio fazendo com que a chama da vela se apague.



Conclusão

Por fim, é possível visualizar o momento em que a chama vai diminuindo até apagar. Isto acontece porque a temperatura baixa e, conseqüentemente, ocorre a diminuição de pressão do gás no interior da garrafa. No entanto, como a pressão atmosférica é maior, faz com que a água ainda suba.

VOCÊ SABIA?

A pressão atmosférica ocorre com intensidades diferentes em regiões distintas, ou seja, em alguns lugares, ela é mais forte; em outros, ela é mais fraca.

Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/pressao-atmosferica.htm>. Acesso em: 11 jan. 2023.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=c9utVkJBN9w&t=1s>. Acesso em: 11 jan. 2023.



7 EXPERIMENTO DO ESPECTROSCÓPIO

O espectroscópio é um instrumento que permite visualizar a composição espectral (ou cromática) de um objeto luminoso.

Um elemento dispersivo (prisma ou rede de difração) colocado no seu interior, decompõe a luz que incide sobre a fenda de entrada, produzindo um espectro na região de saída.

Objetivo

Visualizar a composição espectral (ou cromática) de um objeto luminoso.

Figura 6 - Estudantes da Escola Estadual José Loureiro conduzindo o experimento do espectroscópio no Sinpete/Ufal (2022)



Fonte: SINPETE/UFAL, 2022.



Material

Foi utilizado um espectroscópio, porém o mesmo experimento pode ser feito com o uso de um DVD e uma lanterna.

Procedimento

Utilização do aparelho conhecido como espectroscópio junto de uma lanterna em sua fenda de entrada, para que fosse possível visualizar o espectro em sua região de saída.

Perguntas-chave como: “Vocês conseguem ver um arco-íris?” e “Como isso é possível” instigaram a observação e reflexão.

Conclusão

A maioria das pessoas respondeu “não sei” à provocação feita e obteve a seguinte explicação do experimento: o que ocorre é que ao passar no estetoscópio a luz que incide sobre a fenda de entrada, se decompõe, produzindo um espectro na região de saída. Como a luz é formada por todas as outras cores é possível ver um arco-íris.



VOCÊ SABIA?

Os espectroscópios são amplamente utilizados em astronomia, química e outras áreas. Joseph Von Fraunhofer, um óptico alemão, inventou o espectroscópio em 1814. Em sua forma inicial, usou uma lente para focar a luz entrante e um prisma para dividir a luz pela refração.

Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Espectrosc%C3%B3pio>. Acesso em: 11 jan. 2023.



8 EXPERIMENTO DE CONVECÇÃO TÉRMICA

A convecção térmica é uma das formas de propagação do calor que ocorre nos líquidos e gases. Recebe esse nome porque a transmissão do calor acontece por meio das correntes de convecção circulares que se formam por conta da diferença de densidade entre os fluidos.

Figura 7 - Estudantes da Escola Estadual José Loureiro conduzindo o experimento convecção térmica no Sinpete/Ufal (2022)



Fonte: SINPETE/UFAL, 2022.



Objetivo

Perceber que dois copos de água com corantes de cores diferentes (vermelho e azul) não se misturavam ao serem despejados em outro recipiente (transparente) com água, uma vez que a temperatura era diferente, sendo, respectivamente, uma gelada e outra quente.

Materiais

Recipientes, água gelada, água quente, corante nas cores azul e vermelho.

Procedimento

Foi utilizado um recipiente com água em temperatura ambiente e dois recipientes com água, sendo um na cor azul (quente) e outra na cor vermelha (gelada). Em seguida, um pouco de água de cada recipiente foi despejado num terceiro recipiente transparente, no qual já havia água em temperatura ambiente.

Ao observar o experimento por cima, é possível ver uma mistura de cores tendendo a roxo/violeta, mas quando visto de frente é possível distinguir as duas cores, pois uma sobe e a outra desce.

Os visitantes foram questionados: por que as cores não se misturaram? Muitos acreditaram que havia sido adicionada alguma substância a esses líquidos que estavam nos copos.



Conclusão

A explicação se dá, justamente, pelo fato de que a água quente tem as suas moléculas mais agitadas por causa da temperatura elevada, tornando-a menos densa, enquanto a água fria se torna mais densa e desce. Como cada água tinha uma cor diferente, quando misturada ao recipiente com água em temperatura ambiente, foi possível ver a distinção das cores.

VOCÊ SABIA?

No frio, as moléculas tendem a ficar mais próximas umas das outras. Isso faz com que a massa de ar fique mais concentrada e torne o ar, em determinado ponto, mais pesado e propenso a descer. Isso ocorre contrariamente às moléculas de ar quente, que tendem a ficar mais espalhadas e dispersas no ar.

Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/conveccao-termica>. Acesso em: 11 jan. 2023.



9 EXPERIMENTO DE ELETRIZAÇÃO POR ATRITO

Quando dois materiais de composição diferente são atritados, um perderá elétrons para o outro. A esse processo dá-se o nome de eletrização por atrito.

Os processos de eletrização consistem em gerar um desequilíbrio no número de prótons e elétrons de um corpo qualquer.

Naturalmente os corpos são neutros, ou seja, possuem a mesma quantidade de prótons e elétrons, quando esse número se torna diferente dizemos que o corpo está eletrizado.

Figura 8 - Estudantes da Escola Estadual José Loureiro conduzindo o experimento eletrização por atrito no Sinpete/Ufal (2022)



Fonte: SINPETE/UFAL, 2022.



Objetivo

Demonstrar como ocorre a *eletrização por atrito*.

Materiais

Canudo e guardanapo.

Procedimento

Atritamos um canudo com um guardanapo. Na sequência, o canudo adquiriu carga elétrica e logo em seguida conseguiu ficar colado em uma parede.

Perguntamos o porquê de o canudo ficar preso na parede. Alguns participantes ficaram impressionados, chegando até mesmo a alegar se tratar de um número mágico. Em sua maioria, os visitantes falaram que tínhamos passado cola no canudo para que ele ficasse grudado na parede.



Conclusão

O canudo se prende porque a região em contato com a parede passa a ter cargas opostas à da parede após o processo de eletrização por atrito.

Como as cargas opostas se atraem, o canudo fica preso à parede até que a passagem de cargas elétricas de um lado para outro neutralize o canudo novamente.

VOCÊ SABIA?

Os processos de eletrização consistem em gerar um desequilíbrio no número de prótons e elétrons de um corpo qualquer.

Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/eletrizacao-por-atrito.htm#:~:text=Os%20processos%20de%20eletriza%C3%A7%C3%A3o%20consistem,que%20o%20corpo%20est%C3%A1%20eletrizado>. Acesso em: 11 jan. 2023.



COMENTÁRIOS FINAIS

Em todas as experimentações aqui descritas, é possível prescrever uma relevância para a investigação científica na Educação Básica.

Ao longo de sua formação, o estudante da escola se depara constantemente com conteúdos e abordagens complexas relativas à Física e à Química.

Por essa razão, é válido mostrar na prática o que é ensinado de forma teórica em sala de aula.

Comentários de alguns estudantes que participaram do projeto “experimento de física de baixo custo”, apresentado no Sinpete/Ufal

Eu achei um evento muito bom e importante, pois ao fazer os experimentos eu ganhei conhecimento e, ao apresentá-los, eu compartilhei o que eu aprendi para outras pessoas. Achei superlegal essa troca de conhecimento. (Cauã de Souza – Escola José Loureiro – Murici/AL).

Participar do Sinpete foi uma experiência excepcional, pois saímos de nossa “zona de conforto”, fazendo com que tivéssemos que estudar e aplicar na prática a Física, além de contribuir grandemente para nossa formação



como alunos. Aprendemos e ensinamos em um único evento. O Sinpete nos proporcionou várias possibilidades e, por isso, sou muito grato por ter participado deste evento! (Ângelo Alessandro – Escola José Loureiro – Murici/AL).

A experiência de participar do Sinpete foi de suma importância para nossa carreira estudantil, visto que nos possibilitou uma visão singela em relação a ciência que por sua vez se faz parecer hostil para a população que não obtém o conhecimento de que é possível fazer ciência com pouco. Doutro modo, o Sinpete viabilizou uma comunicação interescolar que foi a chave para que pudéssemos conhecer e transmitir conhecimento. (Gabriel Quintino – Escola José Loureiro – Murici/AL).

Para mim, ter participado do evento foi uma experiência muito boa, pois eu me diverti muito com a reação das pessoas que viram na prática a ciência sendo aplicada. O evento teve uma importância muito grande, porque vários municípios puderam participar e compartilhar seus conhecimentos. (Hevellyn Tawane – Escola José Loureiro – Murici/AL)



REFERÊNCIAS

GOUVEIA, Rosimar. Convecção térmica. **Toda Matéria**. 2011. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/conveccao-termica>. Acesso em: 11 jan. 2023.

HELERBROCK, Rafael. Queda livre. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/queda-livre.htm>. Acesso em: 10 jan. 2023.

MARQUES, Domiciano Correa. Definição física de densidade. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/definicao-fisica-densidade.htm>. Acesso em: 11 jan. 2023.

NORTEFLOW. **Água potável x água pura**: entenda a diferença. 2021. Disponível em: <https://norteflow.com.br/agua-potavel-x-agua-pura-entenda-a-diferenca>. Acesso em: 11 jan. 2022.

PENA, Rodolfo Alves. Pressão atmosférica. **Escola Kids**. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/geografia/pressao-atmosferica.htm#:~:text=Essa%20for%C3%A7a%20exercida%20pelo%20ar,outros%2C%20ela%20%C3%A9%20mais%20fraca>. Acesso em: 11 jan. 2023.

SILVA JÚNIOR, Silas da. Eletrização por atrito. **Mundo Educação**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/eletrizacao-por-atrito.htm#:~:text=Os%20processos%20de%20eletriza%C3%A7%C3%A3o%20consistem,que%20o%20corpo%20est%C3%A1%20eletrizado>. Acesso em: 11 jan. 2023.

VERSIGNASSI, Alexandre. Como a atmosfera da Terra se formou?. **Super Interessante**, 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-a-atmosfera-da-terra-se-formou>. Acesso em: 17 dez. 2022.



SOBRE OS AUTORES

Nelson da Silva Nunes

Professor de Física da Escola Estadual José Loureiro de Murici-AL e da Ufal. Doutorando em Educação (PPGE/Ufal). Orientador do Projeto “Experimentos de Física de baixo custo”, apresentado no Sinpete/Ufal.

Ângelo Alessandro da Silva

Cauã de Souza Silva

Gabriel Quintino da Silva

Hevellyn Tawane Neves dos Santos

Ian Gabriel Torres Lopes

Jamile Witória de Oliveira Silva

Marcos Antonio Simião dos Santos

Maria Itauana da Silva

Murilo Manoel Marques da Silva e

Williams Ferreira do Nascimento

Estudantes do Ensino Médio da Escola Estadual José Loureiro de Murici-AL. Iniciantes científicos júniores no Projeto “Experimentos de Física de baixo custo”, apresentado no Sinpete/Ufal.



GALERIA DE FOTOS

Foto A - Estudantes ao lado do banner da ideia inovadora no Sinpete



Foto B - Equipe do Projeto junto com o professor orientador e a coordenadora do Sinpete



Foto C - Visitantes do Sinpete interagindo com os experimentos de Física.



Foto D - Participação nos experimentos.



Foto E - Mentoria: Comissão Técnica do Sinpete em visita à Escola José Loureiro em Murici - AL.



Foto F - Estudantes participando de roda de conversa sobre a publicação deste exemplar.





COLETÂNEA DO SINPETE

CADERNO 1 – PARTE INICIAL

Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável

CADERNO 2

A química sustentável em sala de aula

CADERNO 3

Experimentos de Física de baixo custo

CADERNO 4

Charta: embalagens de papel semente produzidas a partir de papel reciclado e fibra da casca do coco

CADERNO 5

Arte sustentável: artesanato com conchas de massunim

CADERNO 6

Horta escolar e sustentabilidade: quem planta, colhe

CADERNO 7

Physensi – Sinta a natureza em você: elaboração de produtos cosméticos a partir da casca do cajueiro (anacardium occidentale)

CADERNO 8

Energia limpa e sustentabilidade: faça você mesmo um carregador sustentável

CADERNO 9

Águas do Rio Niquim

CADERNO 10 - PARTE FINAL

Sinpete Ufal: a Universidade e a Escola de mãos dadas pela Ciência

A coletânea *Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável* é um produto do Simpósio Intermunicipal de Ciência e Tecnologia na Educação Básica (Sinpete), promovido pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal) no período de 18 a 20 de 2022, durante a 19ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT).



Realização



PROGRAD
Pró-reitoria de Graduação



Parceria



Apoio



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



ISBN 978-65-5624-137-1



9 786556 241371