



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE

Campus visconde da graça

Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação
Mestrado profissionalizante

CARTILHA DE EXPERIÊNCIAS EM CIÊNCIAS FÍSICAS
CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

CARTILHA DE EXPERIÊNCIAS EM CIÊNCIAS FÍSICAS
CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

© 2017. PPGCTED - Programa de pós-graduação em ciências e
tecnologias na educação
Mestrado profissionalizante, IFSul, CaVG, Pelotas, RS

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que
citada a sua fonte.

Profa. Carmem Regina Pereira da Silva Diehl
Profa. Vera Lucia Bobrowski - UFPel - Instituto de Biologia
Prof. Marcos André Betemps Vaz da Silva – IFSul – CaVg

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	6
A LUZ E SUAS PROPRIEDADES	10
Experiência 2 – Refração	14
Experiência 3 – Dispersão em um Prisma	17
Experiência 4 – Microscópio caseiro	20
Experiência 5 – Reflexão da luz com fibra óptica caseira	25
CALOR E DILATAÇÃO, PRESSÃO ATMOSFÉRICA, DENSIDADE E EMPUXO.....	29
Experiência 6 – Propagação do calor	30
Experiência 7 – Explicando conceitos como pressão atmosférica, calor (Ar Quente e Frio).....	33
Experiência 8 – Pressão Atmosférica	37
Experiência 9 – Líquidos com densidades diferentes	41
Experiência 10 – Calor, pressão e suas implicações	44

Experiência 11 – Empuxo e densidade	47
Experiência 12 – Prensa Hidráulica	50
Experiência 13 – Dilatação volumétrica.....	53
Experiência 14 – Densidade.....	57
Referências	60

APRESENTAÇÃO

Esta cartilha contém a descrição dos experimentos realizados durante o curso de formação continuada, apresentado aos professores dos três primeiros anos do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Antônio Leivas Leite, localizada na cidade de Pelotas, RS. Este curso foi proposto na Dissertação de Mestrado de Carmem Regina Pereira da Silva Diehl, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação, Mestrado Profissionalizante, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense, Campus Visconde da Graça.

As concepções do curso e da cartilha foram propostas a partir do trabalho de investigação realizado entre um grupo de professores que trabalham com alunos dos três primeiros anos do Ensino Fundamental.

Entendemos que alfabetizar não é só o aprender a ler e escrever (letramento), mas também a introdução dos conteúdos das Ciências da Natureza, porém o problema é como introduzir tais conceitos nessa idade e a nossa proposta foi a utilização de uma abordagem experimental.

A escolha do uso de experimentos dentro do conteúdo das Ciências da Natureza, não é nova, muitos autores defendem a necessidade de práticas experimentais para os anos iniciais (OSTERMANN; MOREIRA, 1990; SCHROEDER, 2004; ZIMMERMANN; EVANGELISTA, 2007; HIGA; OLIVEIRA, 2012) e, em especial, que o ensino de Ciências leve os alunos a trabalhar e a discutir problemas envolvendo fenômenos naturais, bem como as implicações que o conhecimento desses pode acarretar à sociedade e ao ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2008).

O uso dos conceitos das Ciências Físicas dentro de uma abordagem experimental, como proposto por essa cartilha, nos parece a melhor forma de cumprir o que exige o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC (BRASIL, s.d.). Por um lado, permite que a criança tenha um ensino

mais lúdico e prazeroso (SCHROEDER, 2007), sem o uso de recursos matemáticos sofisticados, que a leve à ação em sala de aula, fugindo do modelo de aula teórico-expositiva. Permitindo que o professor faça a alfabetização científica de forma gradativa, associando o conceito à experiência sensorial da criança, sem a necessidade do uso de recursos como a memorização pura e simples de conceitos abstratos.

Os experimentos em Ciências Físicas aqui descritos são de domínio público e usam materiais acessíveis, a fim de que os professores possam de fato realizar as experiências com seus alunos, sem encontrar dificuldades, sejam elas materiais ou conceituais. Para tanto, os experimentos apresentados foram escolhidos de forma a contemplar o maior número possível de temas abordados nas aulas de Ciências dos três primeiros anos do Ensino Fundamental.

A cartilha está dividida em dois módulos, ambos buscando desenvolver o uso de conceitos físicos dentro do cotidiano do aluno: a) luz e suas propriedades e b) calor, pressão atmosférica, densidade e empuxo. Para cada

experimento dentro dos temas, a cartilha oferece a relação de materiais necessários, a montagem do experimento e os conceitos que podem ser explorados a partir da sua realização.

A LUZ E SUAS PROPRIEDADES

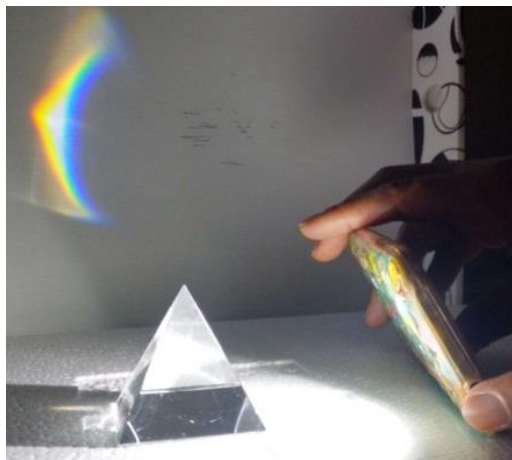


Foto: Carmem Diehl

Experiência 1 – Reflexão

1) O que iremos precisar?

- ✓ Ponteira laser (verde ou vermelha).
- ✓ Recipiente de vidro com água.

2) Como faremos?

Com a sala escura, direcionamos (incidimos) a luz para a superfície da água dentro do recipiente, usando a ponteira laser para melhor visualização, com um ângulo de inclinação do laser em relação à superfície da água. Se for possível, envolva o recipiente de água com o vapor produzido por gelo seco, para que os raios de luz sejam mais nítidos.

3) O que iremos observar?

Olhando diretamente para a linha da superfície da água, conseguiremos observar que o raio que incide na superfície se divide em dois, um penetrando na água (refração, experiência 2) e outro voltando para o meio (ar) de onde saiu o raio de luz, ou seja, sofrendo a REFLEXÃO na superfície da água.

4) Quais são os conceitos físicos envolvidos?

Nessa experiência simples, podemos desenvolver conceitos relacionados à algumas propriedades da luz, como por exemplo:

- a propagação da luz em linha reta, na forma de um raio de luz, até um obstáculo (a superfície da água);
- a reflexão da luz em superfícies e que o ângulo entre os raios produzidos e a direção perpendicular da superfície são os mesmos para os raios incidente e refletido.

5) Sugestões para ampliar a compreensão da experiência.

Use espelhos planos para associar o fenômeno da reflexão com a formação de imagens nesses espelhos. Relacione o fenômeno da reflexão da luz com a reflexão das ondas na água produzidas numa piscina.

6) Cuidados de segurança.

Quando a ponteira laser for ligada, certifique-se que:

- nunca aponte diretamente a ponteira para os olhos de qualquer pessoa;
- que todos fiquem numa posição de segurança durante a realização do experimento, evitando que os raios de laser produzidos na reflexão possam atingir os olhos dos alunos e do(s) professor(es).

7) Espaço para anotações do professor.

Experiência 2 – Refração

1) O que iremos precisar?

- ✓ Ponteira laser (vermelha ou verde).
- ✓ Recipiente de vidro com água.

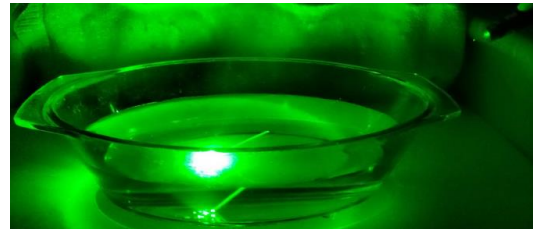


Figura 1. Execução da experiência sobre refração.
Foto: Carmem Diehl

2) Como faremos?

Com a sala escura, direcionamos (incidimos) a luz para a superfície da água dentro do recipiente, usando a ponteira laser para melhor visualização (Fig. 1).

3) O que iremos observar?

Olhando diretamente para a linha da superfície da água, conseguiremos observar que o raio que incide na superfície se divide em dois, um sofrendo

reflexão (experiência 1) e outro penetrando na água, ou seja, sofrendo REFRAÇÃO ao trocar o meio de propagação (do ar para a água).

4) Quais são os conceitos físicos envolvidos?

Nessa experiência simples, podemos desenvolver conceitos relacionados a algumas propriedades da luz, como por exemplo:

- a propagação da luz em linha reta através de meios de propagação diferentes (ar ou água);
- a refração de um raio de luz, quando troca o meio (do ar para a água) da sua propagação, e que o raio sofre um desvio em sua trajetória ao mudar de meio (é refratado).

5) Sugestões para ampliar a compreensão da experiência.

Relacione o fenômeno da refração com a distorção da imagem de objetos mergulhados em copos de água, piscinas, etc.

6) Cuidados de segurança.

Quando a ponteira laser for ligada, certifique-se que:

- nunca aponte diretamente a ponteira para os olhos de qualquer pessoa;
- que todos fiquem numa posição de segurança durante a realização do experimento, evitando que os raios de laser produzidos na refração (e reflexão) possam atingir os olhos dos alunos e do(s) professor(es).

7) Espaço para anotações do professor.

Experiência 3 – Dispersão em um Prisma

1) O que iremos precisar?

- ✓ Prisma de vidro.
- ✓ Lanterna com luz branca (pode ser a lanterna do celular).

2) Como faremos?

Com a sala escura, direcionamos (incidimos) a luz branca numa das faces do prisma (Fig.2).

3) O que iremos observar?

Usando uma superfície plana branca (pode ser uma parede) colocada atrás do prisma, iremos observar a formação de um pequeno “arco-íris” na superfície branca (Fig. 2).

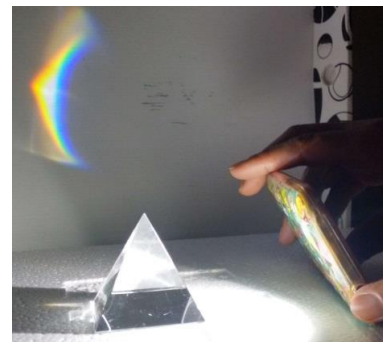


Figura 2. Execução da experiência sobre dispersão da luz em um prisma.
Foto: Carmem Diehl

4) Quais são os conceitos físicos envolvidos?

Nessa experiência simples, podemos desenvolver conceitos relacionados à algumas propriedades da luz branca, como por exemplo:

- diferente da luz produzida pelo laser, que é composta de apenas uma cor, a luz branca é composta pela união de várias cores;
- ao cruzar uma das faces do prisma, a luz branca sofre refração. Como ela é composta de várias cores, e como a refração é diferente para cada cor, veremos que cada cor sofrerá um desvio diferente na refração. A consequência desse desvio é a separação (ou DISPERSÃO) das cores como em um “arco-íris”. A imagem que se formará na parede é o resultado da segunda refração, que ocorre quando o feixe de cores cruza a outra face do prisma.

5) Sugestões para ampliar a compreensão da experiência.

Relacione o experimento com a formação de um arco-íris na natureza, onde a luz sofre dispersão nas gotículas de água na atmosfera.

6) Cuidados de segurança.

Se for usada uma ponteira laser, não esqueça de seguir as mesmas medidas de segurança das experiências 1 e 2.

7) Espaço para anotações do professor.

Experiência 4 – Microscópio caseiro

1) O que iremos precisar?

- ✓ Seringa plástica (2mL)
- ✓ Água contaminada (do esgoto).
- ✓ Luvas
- ✓ Ponteira laser (verde ou vermelha).
- ✓ Dois copos (plástico ou vidro) de apoio para a seringa.



Figura 3. Material necessário para realização da experiência o Microscópio caseiro.
Foto: Carmem Diehl



Figura 4. Execução da experiência do microscópio caseiro.
Foto: Carmem Diehl

2) Como faremos?

Enchemos a seringa com água contaminada, deixando uma gota de água presa na ponta (não deixe pingar). Com a seringa apoiada nos dois copos (na horizontal ou vertical), e mantendo a

sala escura, apontamos o feixe laser para o centro da gota. A montagem do experimento deve estar, de preferência, a uma distância de 2 metros de uma parede plana (Fig.4).

3) O que iremos observar?

Mantendo o feixe de laser na gota, veremos projetada na parede uma imagem ampliada do conteúdo da gota de água (Fig.6). Se microrganismos estiverem dentro da gota, eles serão projetados com grande ampliação. Lembre-se, entretanto, que este microscópio caseiro não tem a resolução dos microscópios usados em laboratórios. Detalhes dos microrganismos não serão vistos.

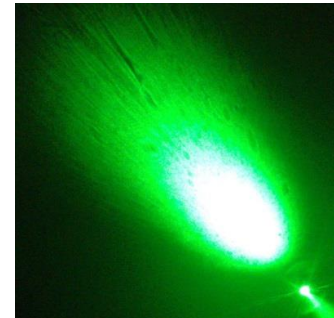


Figura 5. Projeção da imagem ampliada da gota de água.

Foto: Carmem Diehl

4) Quais são os conceitos físicos envolvidos?

Nessa experiência simples, podemos desenvolver conceitos relacionados a algumas propriedades da luz, como por exemplo:

- ampliação de imagens produzidas por lentes;

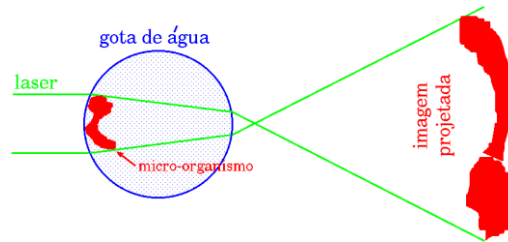


Figura 6. Desenho esquematizado da projeção da imagem ampliada da gota de água.

Autora: Carmem Diehl

- A gota, embora não seja perfeitamente esférica, funciona como uma lente esférica. Assim, o feixe de laser sofre duas refrações ao cruzar a gota de água, uma vez que encontra duas interfaces (separações) ar-água no seu caminho. Como o micro-organismo presente na água está na passagem do primeiro raio refratado, o contorno deste é capturado e, após a segunda

refração, é projetado em tamanho maior na parede atrás da montagem experimental.

5) Sugestões para ampliar a compreensão da experiência.

Discuta com os alunos, o princípio de ampliação da imagem oferecido pela experiência com o funcionamento de microscópios, lentes e outros dispositivos tecnológicos. Use lentes planas e esféricas para ver as diferenças nas ampliações (e reduções) oferecidas. Além disso, use a visualização de microorganismos na água com hábitos de higiene, preservação e limpeza da água e descarte apropriado do lixo.

6) Cuidados de segurança.

Quando a ponteira laser for ligada, certifique-se que:

- nunca aponte diretamente a ponteira para os olhos de qualquer pessoa;

- que todos fiquem numa posição de segurança durante a realização do experimento, evitando que os raios de laser produzidos na obtenção da imagem possam atingir os olhos dos alunos e do(s) professor(es).

7) Espaço para anotações do professor.

Experiência 5 – Reflexão da luz com fibra óptica caseira

1) O que iremos precisar (Fig.7)?

- ✓ Garrafa pet.
- ✓ Ponteira laser verde.
- ✓ Prato para coletar a água que sai da garrafa.

2) Como faremos?

Primeiro, fazemos um pequeno furo (use um prego aquecido) no meio da garrafa pet. Mantendo o furo fechado (use o seu dedo), encha a garrafa com água e feche-a com a sua tampa. Nesse momento você pode tirar o dedo do furo, pois a água não sairá. Com a ponteira laser colocada na altura do furo, no lado oposto deste, mantendo a sala escura, direcionamos o laser para o centro do furo e tiramos a tampa da garrafa, deixando a água escapar (escoar) (Fig.8).



Figura 7. Material necessário para realização da experiência reflexão da luz com fibra óptica caseira.

Foto: Carmem Diehl

3) O que iremos observar?

Uma vez aberta a garrafa, a água começará a sair pelo furo, formando um jato fino de água (filete de água) na forma de um arco. Apontando cuidadosamente a ponteira laser para o furo, veremos que o filete de água terá a cor do laser (Fig.8).



Figura 8. Realização da experiência reflexão da luz com fibra óptica caseira.
Foto: Carmem Diehl

4) Quais são os conceitos físicos envolvidos?

Nessa experiência simples, podemos desenvolver conceitos relacionados a algumas propriedades da luz, como por exemplo:

- reflexão total da luz;
- o filete de água funciona como um condutor (fio) para a luz verde do laser. Ao passar por ele, sofre reflexão nas paredes do filete.

Dependendo do ângulo de incidência com estas paredes, a luz será totalmente refletida, ou seja, não será refratada para fora do filete. Com isto, a luz sofrerá múltiplas reflexões totais ao passar pelo filete, ficando “aprisionada” nesse. Por isto o filete terá a cor verde.

5) Sugestões para ampliar a compreensão da experiência.

Discuta o experimento e sua relação com o princípio de funcionamento da fibra óptica, onde a luz é transmitida através de um fio condutor de vidro (cabo óptico). Em uma das extremidades do cabo óptico é lançado um feixe de luz que, pelas características ópticas da fibra, percorre todo o cabo por meio de sucessivas reflexões até chegar ao seu destino final. Apresente os usos da tecnologia de fibra óptica, como por exemplo, a transmissão de dados da internet através do globo terrestre.

6) Cuidados de segurança.

Quando a ponteira laser for ligada, certifique-se que:

- nunca aponte diretamente a ponteira para os olhos de qualquer pessoa;
- que todos fiquem numa posição de segurança durante a realização do experimento, evitando que os raios de laser produzidos na obtenção da fibra óptica possam atingir os olhos dos alunos e do(s) professor(es).

7) Espaço para anotações do professor.

CALOR E DILATAÇÃO, PRESSÃO ATMOSFÉRICA, DENSIDADE E EMPUXO

Experiência 6 – Propagação do calor

1) O que iremos precisar (Fig. 9)?

- ✓ 1 recipiente de vidro grande com tampa.
- ✓ 3 velas com tamanhos diferentes.
- ✓ 1 caixa de fósforos.

2) Como faremos?

Utilizando os materiais mostrados na Fig. 9, fixamos as 3 velas na tampa do recipiente de vidro, usando



Figura 9. Material utilizado na experiência propagação do calor.

Foto: Carmem Diehl



Figura 10. Execução da experiência propagação do calor.

Foto: Carmem Diehl

cera de vela derretida. Acendemos as velas e fechamos o vidro (gire o vidro para que fique bem fechado) (Fig. 10).

3) O que iremos observar?

Após o fechamento do vidro, veremos que as velas começam a apagar em sequência, da maior para a menor (Fig.10).

4) Quais são os conceitos físicos envolvidos?

Nessa experiência simples, podemos desenvolver conceitos relacionados à forma como a combustão é produzida, como por exemplo:

- uso do oxigênio durante a queima (combustão) das velas;
- produção do gás dióxido de carbono durante a combustão.

Como o oxigênio mantém as velas acesas, ao ser consumido durante a queima das velas vai se transformando em dióxido de carbono, que é mais leve

que o oxigênio. Como o vidro é fechado, o dióxido de carbono vai se acumulando na parte superior do vidro, enquanto o que resta de oxigênio dentro do vidro desce para as partes mais baixas. Dessa forma, a vela maior vai apagar primeiro, por falta de oxigênio para a sua queima, a segunda maior na sequência, até que a última vela menor finalmente apagará, pois não teremos mais oxigênio disponível dentro do vidro.

5) Sugestões para ampliar a compreensão da experiência.

Discuta com os alunos a necessidade de oxigênio na manutenção do fogo. Amplie a discussão para cuidados de prevenção contra incêndios.

6) Cuidados de segurança.

Cuidados com o uso de fósforos e velas acesas devem ser tomados. Sugere-se que o(a) professor(a) cole as velas na tampa do vidro.

7) Espaço para anotações do professor.

Experiência 7 – Explicando conceitos como pressão atmosférica, calor (Ar Quente e Frio)

1) O que iremos precisar (Fig. 11)?

- ✓ 1 recipiente de vidro grande.
- ✓ 1 prato, com água e corante (azul de metileno).
- ✓ 1 vela.
- ✓ 1 caixa de fósforos.

2) Como faremos?

Fixamos a vela no meio do prato, usando cera de vela derretida. Colocamos água com corante no prato (não precisa encher) e acendemos a vela. Cobrimos então a vela com o vidro, com a parte aberta do vidro mergulhada na água com corante (Fig.12).



Figura 11. Material utilizado na experiência sobre conceitos de como pressão atmosférica, calor (Ar Quente e Frio).

Foto: Carmem Diehl

3) O que iremos observar?

Quando cobrimos a vela, veremos que ela começará a apagar. Ao mesmo tempo, a água com corante começará a subir dentro do recipiente, diminuindo o nível de água dentro do prato do lado de fora do vidro (Fig.12).



Figura 12. Execução da experiência sobre conceitos de como pressão atmosférica, calor (Ar Quente e Frio).

Foto: Carmem Diehl

4) Quais são os conceitos físicos envolvidos?

Nessa experiência simples, podemos desenvolver conceitos relacionados à forma como a combustão é produzida, como por exemplo:

- uso do oxigênio durante a queima (combustão) das velas;
- produção do gás dióxido de carbono durante a combustão.

Na verdade, a água sobe porque ao colocarmos o copo sobre a vela, automaticamente aprisionamos uma pequena quantidade de ar quente dentro do copo. O ar quente que envolve a vela irá resfriar-se e então a vela apaga. Com isso, a pressão dentro do copo vai ser menor e a água é empurrada para dentro pela pressão atmosférica. A vela apaga porque não existe mais oxigênio dentro do copo para se transformar em dióxido de carbono.

5) Sugestões para ampliar a compreensão da experiência.

Discuta com os alunos a necessidade de oxigênio na manutenção do fogo. Amplie a discussão para cuidados de prevenção contra incêndios.

6) Cuidados de segurança.

Cuidado com o uso de fósforos e velas acesas deve ser tomado. Sugere-se que o(a) professor(a) cole a vela no prato.

7) Espaço para anotações do professor.

Experiência 8 – Pressão Atmosférica

1) O que iremos precisar (Fig.13)?

- ✓ 1 garrafa de vidro com tampa.
- ✓ 1 balão plástico pequeno.
- ✓ Água quente (use uma jarra elétrica ou algo para aquecer).
- ✓ 1 luva térmica (ou pano) para proteger do calor.



Figura 13. Materiais utilizados na experiência sobre conceitos de como pressão atmosférica.
Foto: Carmem Diehl

2) Como faremos?

Aquecemos a água e a colocamos na garrafa de vidro, deixando-a fechada por cerca de 30 segundos, até aquecê-la. Descartamos a água (use um balde ou outro recipiente maior) e, com a garrafa ainda quente, colocamos o balão no gargalo da garrafa (Fig. 14).



Figura 14. Execução da experiência sobre conceitos de como pressão atmosférica.

Foto: Carmem Diehl

3) O que iremos observar?

Após alguns minutos, com o resfriamento da garrafa, veremos que o balão começará a entrar na garrafa, chegando o mesmo a ficar inflado (Fig. 14).

4) Quais são os conceitos físicos envolvidos?

Nessa experiência simples, podemos desenvolver conceitos físicos relacionados à pressão atmosférica, como por exemplo:

Primeiro, ao aquecermos a garrafa, aquecemos o ar dentro dela (maior temperatura). Fechando a garrafa com o balão, com o resfriamento da mesma o ar no seu interior começará a esfriar (menor temperatura), fazendo com que a pressão caia no interior da garrafa, ficando menor do que a pressão do exterior (pressão atmosférica). Como resultado, o balão será empurrado para dentro da garrafa, ficando inflado, até que novo equilíbrio entre as pressões externa e interna na garrafa seja alcançado.

O ar dentro da garrafa vai começar a esfriar e a pressão vai diminuir. Se quiser acelerar o processo coloque a garrafa dentro de um pote de água fria. Fisicamente, o ar dentro vai começar a esfriar e a pressão vai diminuir, começando a puxar o balão para dentro da garrafa.

Quando a garrafa está quente o ar lá dentro está quente e está em equilíbrio com a pressão atmosférica. Colocando o balão e com a garrafa esfriando, a pressão começará a diminuir e vai comprimindo enquanto a pressão atmosférica vai fazendo pressão sobre balão que vai enchendo até uma posição de equilíbrio.

5) Sugestões para ampliar a compreensão da experiência.

Devemos distribuir os balões entre os alunos para eles enchendo e esvaziando percebam que o conceito físico aplicado nesta situação é também baseado na pressão atmosférica.

6) Cuidados de segurança.

Cuidado com o uso de fósforos e vela acesa devem ser tomados. Sugere-se que o(a) professor(a) cole a vela no prato.

7) Espaço para anotações do professor.

Experiência 9 – Líquidos com densidades diferentes

1) O que iremos precisar (Fig.15)?

- ✓ 1 copo de vidro.
- ✓ Mel.
- ✓ Detergente líquido.
- ✓ Óleo de soja.
- ✓ Álcool de uso doméstico.

2) Como faremos?

Dentro do copo de vidro, despejamos um pouco de cada uma das substâncias, na seguinte ordem: mel, detergente líquido, óleo de soja, álcool (Fig. 16).



Figura 15. Materiais utilizados na experiência sobre conceitos de como pressão atmosférica.

Foto: Carmem Diehl

3) O que iremos observar?

À medida que colocamos as substâncias no copo, veremos que inicialmente elas irão se misturar um pouco. Após alguns instantes, elas irão se separar, formando camadas alternadas (Fig. 16).



Figura 16. Execução da experiência utilizando líquidos com densidades diferentes.

Foto: Carmem Diehl

4) Quais são os conceitos físicos envolvidos?

Nessa experiência simples, podemos desenvolver conceitos físicos relacionados com:

- densidade.

- misturas de líquidos diferentes.

Como esses materiais têm densidades diferentes, eles não irão se misturar. Com o tempo, formam camadas de materiais diferentes, os mais densos na parte inferior do copo, os menos densos na parte de cima.

5) Sugestões para ampliar a compreensão da experiência.

Teste outros materiais com os alunos para perceberem misturas homogêneas e misturas heterogêneas.

6) Cuidados de segurança.

Cuidados com o uso de fósforos e velas acessas devem ser tomados. Sugere-se que o(a) professor(a) cole a vela no prato.

7) Espaço para anotações do professor.

Experiência 10 – Calor, pressão e suas implicações

1) O que iremos precisar (Fig. 17)?

- ✓ 1 garrafa de vidro com tampa.
- ✓ Água quente (use uma jarra elétrica ou algo para aquecer).
- ✓ 1 prato, com água e corante (azul de metileno).



Figura 17. Materiais utilizados na experiência sobre calor, pressão e suas implicações.
Foto: Carmem Diehl

2) Como faremos?

Aquecemos a água e a colocamos na garrafa de vidro, deixando-a fechada por cerca de 30 segundos, até aquecê-la. Descartamos a água (use um balde ou outro recipiente maior) e, com a garrafa ainda quente, colocamos a garrafa no prato, com a parte aberta da garrafa mergulhada na água com corante (Fig. 18).

3) O que iremos observar?

Quando mergulhamos a abertura da garrafa na água, inicialmente percebemos que a água com corante não entra na garrafa. Depois, passado algum tempo, a água com corante começa a subir dentro da garrafa, diminuindo o nível de água dentro do prato do lado de fora da garrafa (Fig.24).

4) Quais são os conceitos físicos envolvidos?

Nessa experiência simples, podemos desenvolver conceitos físicos relacionados à pressão atmosférica, como por exemplo:



Figura 18. Execução da experiência sobre calor, pressão e suas implicações.

Foto: Carmem Diehl

A pressão atmosférica vence a competição e faz entrar na garrafa a água. Inicialmente, a garrafa está cheia de ar quente, quando colocamos a garrafa em contato com a água com corante, o ar quente dentro da garrafa começa a sair. Então a temperatura começa a cair e a pressão a diminuir. Assim, a pressão atmosférica que está fora da garrafa vence a competição e empurra a água com corante para dentro da garrafa.

5) Sugestões para ampliar a compreensão da experiência.

Use diversos corantes de cores diferentes para a visualização ficar mais fácil para os alunos.

6) Cuidados de segurança.

Cuidados com o uso de fósforos e velas acessas devem ser tomados. Sugere-se que o(a) professor(a) cole a vela no prato.

7) Espaço para anotações do professor

Experiência 11 – Empuxo e densidade

1) O que iremos precisar (Fig. 19)?

- ✓ 2 copos ou recipientes com água.
- ✓ 2 ovos de galinha (crus).
- ✓ Sal.

2) Como faremos?

Colocamos água nos copos, até a metade do volume, e colocamos um ovo em cada copo. Despejamos, então, sal (aproximadamente duas colheres de sopa) em um dos copos (Fig. 19).

3) O que iremos observar?

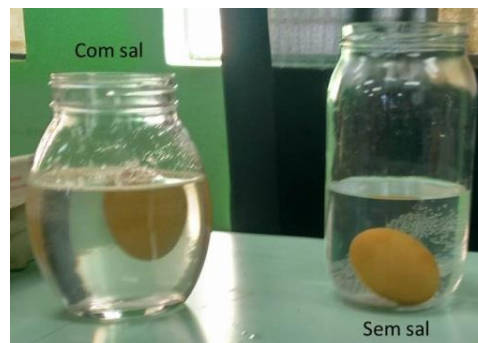


Figura 19. Materiais utilizados e execução da experiência sobre empuxo e densidade.

Foto: Carmem Diehl

Quando colocamos os ovos nos copos, veremos que eles irão para o fundo. Ao colocarmos sal em um dos copos, o ovo dentro dele irá mover-se para a superfície e ficará flutuando (Fig. 19).

4) Quais são os conceitos físicos envolvidos?

Densidade.

Empuxo.

Inicialmente, o ovo vai para o fundo do recipiente porque tem uma densidade maior que a da água. Ao colocarmos o sal ele irá flutuar na água, pois a água salgada tem uma densidade maior que do ovo. Além disso, devemos lembrar que o empuxo produzido pela água será maior quanto maior for a densidade. É importante também lembrar as relações entre o peso do corpo e o empuxo. Se o peso do corpo for menor que o empuxo o corpo flutua, se peso do corpo for maior que o empuxo o corpo afunda e peso igual ao empuxo o corpo estará em equilíbrio.

5) Sugestões para ampliar a compreensão da experiência.

Lembre-se que devemos usar ovos crus.

6) Cuidados de segurança.

Ajudar os alunos com os vidros para evitar pequenos acidentes.

7) Espaço para anotações do professor.

Experiência 12 – Prensa Hidráulica

- 1) O que iremos precisar (Fig. 20)?
 - ✓ 2 seringas (3 ml e 20 ml).
 - ✓ 1 tubo de borracha (20 cm)
 - ✓ 1 prato, com água e corante (azul de metileno).
- 2) Como faremos?

Enchemos a seringa menor com água com corante e a conectamos (ligamos) com a seringa maior usando o tubo de borracha (Fig. 21).

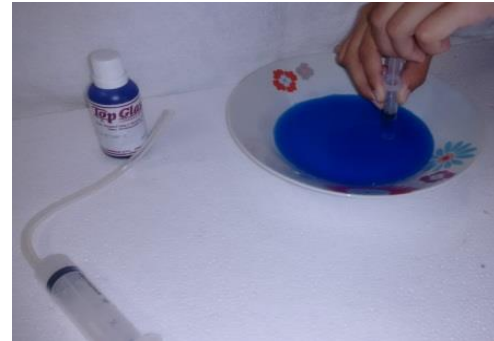


Figura 20. Materiais utilizados na experiência sobre pressão hidráulica.

Foto: Carmem Diehl



Figura 21. Execução da experiência sobre pressão hidráulica.
Foto: Carmem Diehl

3) O que iremos observar?

Com as seringas conectadas, empurramos o êmbolo da seringa menor, transferindo a água com corante para a seringa maior. Invertemos o processo, ou seja, empurramos o êmbolo da seringa maior para transferir a água com corante de volta para a seringa menor. Nos dois casos, veremos que o esforço necessário para fazer tais transferências é diferente (Fig. 21).

4) Quais são os conceitos físicos envolvidos?

Pressão.

Força.

Ao deslocarmos o embolo de uma das seringas, percebemos que a pressão no líquido se transmite de forma constante. Mas, a força feita no lado menor compensa. Sendo assim, é possível fazer pouca força e conseguiremos levantar um carro pesado.

5) Sugestões para ampliar a compreensão da experiência.

Devemos chamar atenção dos alunos para o fato de que podemos realizar pouca força e conseguimos erguer corpos pesados.

6) Cuidados de segurança.

Devemos ter cuidado para os alunos não colocarem na boca o corante utilizado.

7) Espaço para anotações do professor.

Experiência 13 – Dilatação volumétrica

1) O que iremos precisar (Fig. 22)?

- ✓ 1 tubo de ensaio (2ml, ou mais)
- ✓ Rolha com tubo de ensaio (compatível com o tubo escolhido) conectado.
- ✓ Álcool com corante (azul de metileno).
- ✓ 1 copo de vidro.
- ✓ Água quente (use uma jarra elétrica ou algo para aquecer).

2) Como faremos?



Figura 22. Materiais utilizados na experiência sobre dilatação volumétrica.
Foto: Carmem Diehl

Colocamos álcool com corante no tubo de ensaio e fechamos com a rolha. Depois, mergulhamos o tubo no copo com água quente (Fig. 23).

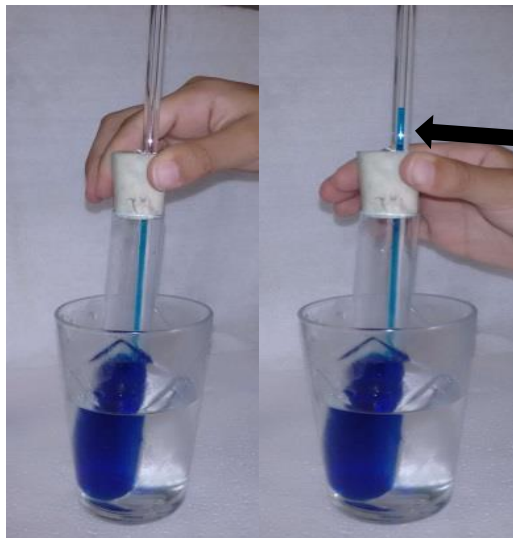


Figura 22. Execução na experiência sobre dilatação volumétrica.

Foto: Carmem Diehl

3) O que iremos observar?

Quando mergulharmos o tubo de ensaio na água quente, veremos que o álcool com corante subirá pelo tubo de ensaio conectado à rolha. Se observarmos por mais tempo, veremos que a coluna de álcool com corante líquido subirá de forma acentuada (Fig. 23).

4) Quais são os conceitos físicos envolvidos?

Dilatação térmica.

Realizando o experimento com álcool percebemos que rapidamente a coluna líquida se dilata. Depois, testa-se usando água no lugar do álcool, vemos que o tempo necessário é maior. O calor específico da água é maior que o calor específico do álcool, por isso o tempo necessário para subir é maior.

5) Sugestões para ampliar a compreensão da experiência.

Podemos repetir o experimento usando água no lugar do álcool. Veja as diferenças.

6) Cuidados de segurança.

Evitar que os alunos manipulem água quente, e cuidar para que não usem álcool e corante sem supervisão.

7) Espaço para anotações do professor.

Experiência 14 – Densidade

1) O que iremos precisar?

- ✓ 1 copo de vidro (ou Becker de 20 ml) com água.
- ✓ Bolinhas de isopor.
- ✓ Bolinhas coloridas (usadas em bijuterias).
- ✓ 1 clips metálico.

2) Como faremos?

No copo com água, colocamos os diferentes materiais dentro da água (Fig. 24).

3) O que iremos observar?

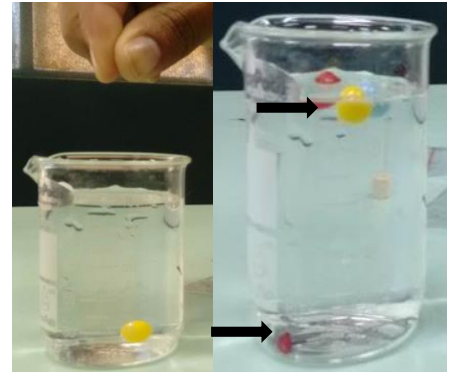


Figura 24. Execução da experiência sobre densidade.

Foto: Carmem Diehl

Ao colocarmos um a um os objetos na água, veremos que alguns ficarão flutuando na superfície da água, enquanto outros irão para o fundo do copo (Fig. 24).

4) Quais são os conceitos físicos envolvidos?

Cada um dos objetos testados irá mostrar sua relação com a densidade da água. Lembre-se a densidade da água é 1g/cm^3 .

Iremos testar suas densidades e o empuxo sofrido por cada objeto. Lembre-se quanto maior o empuxo sofrido pelo corpo maior será sua densidade.

5) Sugestões para ampliar a compreensão da experiência.

Peça aos alunos para levarem diferentes objetos de tamanhos pequenos, assim poderão testar muitos materiais diferentes.

6) Cuidados de segurança.

Ajude os alunos com os objetos de vidro para evitar acidentes.

7) Espaço para anotações do professor.

Referências

BRASIL. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. O Brasil do Futuro com o começo que ele merece, s.d. Disponível em: http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/pacto_livreto.pdf. Acesso em: 11/01/2016.

HIGA, I.; OLIVEIRA, O. B. **A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos.** Educar em Revista, Curitiba, n. 44, p. 75-92, 2012.

OSTERMANN, F.; MOREIRA, M. A. **O Ensino de Física na Formação de Professores de 1° a 4° séries do 1° grau: entrevistas com docentes.** Caderno Catarinense de Ensino de Física. Vol. 7, nº 3, p.171-182, 1990.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. **Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo.** Investigações em Ensino de Ciências, v.13(3), pp. 333-352, 2008.

SCHROEDER, C. **Um currículo de Física para as quatro primeiras séries do ensino fundamental**. 2004. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Física) - Instituto de Física. UFRGS, Porto Alegre, 2004.

SCHROEDER, C. **A Importância da Física Nas Quatro Primeiras Séries do Ensino Fundamental**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 1, p. 89-94, 2007.

ZIMMERMANN, E. ; EVANGELISTA, P. C. Q. **Pedagogos e o Ensino de Física nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental**. Faculdade de Educação, UNB, Brasília, 2007.