

WILLIAM PINHEIRO DA COSTA

**AULAS PRÁTICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA:
ALGUMAS PROPOSTAS**

BOTUCATU / SP
2008

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Biociências
Campus de Botucatu

**AULAS PRÁTICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA:
ALGUMAS PROPOSTAS**

WILLIAM PINHEIRO DA COSTA

Orientador: Prof^a. Dr^a. Angelina Batista

Trabalho de Instrumentação apresentado ao Departamento de Educação do Instituto de Biociências – UNESP – Campus de Botucatu, para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

BOTUCATU / SP
2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: SELMA MARIA DE JESUS

Costa, William Pinheiro da.

Aulas práticas para o ensino de Ciências e Biologia: algumas propostas /
William Pinheiro da Costa. – Botucatu : [s.n.], 2008.

Trabalho de conclusão (licenciatura – Ciências Biológicas) – Universidade
Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2008

Orientador: Angelina Batista

1. Ciências biológicas - Ensino fundamental 2. Material didático

Palavras-chave: Aulas práticas; Ensino fundamental II; Experiências em sala
de aula

Dedico esse trabalho, primeiramente, a deus, que me deu força nessa caminhada, me guardou e sustentou nos momentos de dificuldade, aquele em quem deposito toda minha alegria e a quem rendo graças. Dedico também aos meus pais que deram auxílio e incentivo durante todos os anos de minha formação, assim como a minha irmã, que apostou muito em mim tendo sempre uma palavra de amizade e carinho

AGRADECIMENTOS

Essa, provavelmente é uma das partes mais difíceis desse meu trabalho, hora de agradecer. O difícil nesse momento é conseguirmos expressar com palavras a importância de cada uma dos citados. Foram tantas pessoas que passaram pela minha vida, tantos amigos, professores, parentes, colegas de trabalho, enfim cada um com suas particularidades contribuíram para me tornar o que sou, logo participaram nessa construção.

Por esse motivo, por mais completa que essa parte possa parecer, ainda faltará citar o nome de muitos, entretanto mais do que estarem gravados em palavras, o espaço de cada um ficou marcado na memória, e guardado no coração.

Não poderia deixar de agradecer em primeiro lugar aos meus pais, meu exemplo de vida, em quem me espelho, meus maiores professores.

Minha grande mãe que sem dúvida foi à pessoa que mais se preocupou comigo, que cuidou de mim a vida inteira e a quem devo parte do que sou. Com nome de santa, sempre estive como tal ao meu lado, me guardando e ajudando em cada momento de minha jornada. Falar da mãe é difícil, pois se existe palavra doce que expresse todo sentimento que tenho por ti, esta não deve ser falada na linguagem dos homens, talvez seja restrita ao vocabulário dos anjos. Mãe te amo muito.

Meu forte pai, sempre observando de longe, mas pronto para dar os conselhos mais sinceros. Um mestre da vida, meu exemplo de trabalho e dedicação, um incentivador e um presente moderador. Pai, aqui vou repetir algo que um dia disse e sua mãe: ***“Vovó se um dia eu conseguir ser metade do que meu pai é, terei certeza de ter cumprido a minha missão de homem nessa vida”***. Obrigado pai por tudo que o senhor significa para mim.

Outra pessoa que não posso deixar de agradecer é a minha irmã Angeline, companheira e amiga de muitas horas, cúmplice e conselheira. Não sei o que seria da minha vida sem a sua presença, e só percebi isso quando estive distante, naquele momento de solidão, ter você ao meu lado era tudo que eu mais queria. Ge, hoje sei que Deus te pois no mundo para que eu tenha certeza de nunca estarei sozinho.

Continuando a falar de família, não poderia deixar de lembrar aqui de minha avó, de meus tios, tias e primos. Citar cada um levaria tempo, mas quero deixar registrada aqui a gratidão que tenho por vocês, pessoas que contribuíram na minha criação, a quem devo tantos momentos felizes.

Nesse ultimo parágrafo que dedico aos meus familiares, quero lembrar aqui três pessoas que infelizmente já não se encontram mais conosco, habitam os céus. Meu avô Elias, minha Avó Anísia e meu caro tio Pinheiro. Ao meu avô que se preocupou tanto comigo, e que infelizmente nem chegou a ver o meu ingressar na universidade, quero que ele saiba que nunca o esquecerei, e onde quer que ele esteja, espero que se orgulhe de mim. A minha avó, meu exemplo de fé em Deus, triste foi me despedir da senhora, desejo nunca ter a decepcionado, e espero encontra-la um dia no lugar que nos foi reservado por nosso pai. Ao lembrar de ti tio Pinho, não tem como não sentir a mesma dor que senti no dia que te deixei sabendo que seria a ultima vez que veria seus belos olhos azuis, não tem como não lamentar o fato de o senhor ter nos deixado tão cedo. Entretanto não é assim que quero lembrar do senhor pelo resto dos meus dias, quero lembrar sempre de você como aquela pessoa maravilhosa que me fazia rir, alguém que respeitei como a meu pai. Experiente em seus conselhos e ensinamentos, tratando-me como um filho. Tio o senhor será único e viverá para sempre em meu coração.

Agradecer aqui também a quem vem me agüentando por tanto tempo, sempre paciente e com quem tenho aprendido muito, principalmente como a vida pode ser feliz quando compartilhada com alguém que amamos. Helena a sua presença hoje é indispensável para que eu me sinta completo de verdade. Obrigado por ter me ajudado, me dado força, me ensinado tanta coisa. Obrigado por me fazer feliz, por me mostrar que ainda sou tão imperfeito, por me agüentar nas horas mais difíceis. Obrigada Helena, por me fazer sonhar com um amanhã melhor, repleto de realizações. Obrigado por um dia ter me dado carona, e assim ter surgindo na minha vida, com propósito de ficar para sempre.

Aos meus amigos de colégio que apesar de distantes nesses últimos anos sempre me ofereceram momentos de descontração e alegria. Que vocês sempre estejam compartilhando dessas alegrias junto comigo.

Ao meu amigo Bruno, hoje pai de família homem responsável em quem deposito minha confiança. Amigo de infância que o destino fez por bem colocar em meu caminho que hoje se tornou meu grande irmão por opção. Para mim você é uma pessoa ímpar, tendo como único problema ser corintiano.

Aos companheiros de faculdade, tanto da minha turma XXXVIII, como de outras tantas, com quem tive a oportunidade de conviver, em especial, a XL meus bixos, e meus amigos. A cada amigo veterano e a cada bixo, que o futuro os reserve ótimos dias repletos de realizações e conquistas.

Ao Joaquim Terra e a Ana Michella, pessoas que em um dos momentos mais marcantes da minha vida se colocaram na posição de pais. Ai além mar, na saudosa terra Lusitana, espero quando voltar revê-los com alegria. Obrigado por toda a força que deram a esse gaijo brasileiro, um perdido viajante em solo português.

Agradeço aos meus professores que tanto me ajudaram na minha formação acadêmica, e em quem me espelho para continuar investindo dessa caminhada que é ser um competente biólogo.

Agradeço a minha orientadora Dra. Angelina, que sempre me recebeu com um sorriso contagiante, me ajudando na produção desse material. Sua paciência comigo foi digna de páginas e mais páginas de agradecimentos. Espero poder contar com seu auxílio sempre que possível, pois encontrar pessoas como à senhora, nesse mundo é mais que sorte é um verdadeiro privilégio.

Enfim como não agradecer aos funcionários da graduação, Ana, Iolanda e cia limitada, que sempre me receberam e me ajudaram muito. Não esquecerei nunca todas vocês.

Muito, mas muito abrigado a todos!

“Quando eu era menino, falava como menino, sentia como menino, discorria como menino, mas, logo que cheguei a ser homem, acabei com as coisas de menino. Por que agora vemos por espelho em enigma, mas então veremos face a face; agora conheço em parte, mas então conhecerei como também sou conhecido”.
Amém.

(I Cor 13, 11-12)

RESUMO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), indicam que o ensino de ciências deve contribuir com eficiência para o desenvolvimento de uma sociedade mais esclarecida, que consiga compreender os avanços científicos e tecnológicos do mundo. Com isso, o ensino das ciências naturais pode ser articulado, apresentando-se de forma interdisciplinar, pois abrange aspectos da Física, Química, Biologia, incluindo Ciências Sociais e Tecnológicas. Focado nessa proposta, esse trabalho tem como finalidade disponibilizar ao professor de Ensino Fundamental aulas experimentais e práticas para serem utilizadas nas escolas. Consiste em uma lista de experimentos, entre outras práticas, organizados segundo os Eixos Temáticos previstos no PCNs. As práticas selecionadas se apropriam de materiais simples, de fácil obtenção e custo reduzido, podem ser realizadas tanto em ambiente laboratorial como em sala de aula, viabilizando sua utilização. Todos os experimentos foram extraídos de diferentes fontes de pesquisa: livros didáticos, apostilas didáticas e da Rede Internacional de Telecomunicação (Internet). Espera-se com esse material que o professor encontre um suporte para auxílio em aulas práticas, que proporcione ao aluno, atividades dinâmicas, facilitando a interação do educando com o conhecimento, atingindo o principal objetivo, a aprendizagem.

Palavras chaves: Aulas práticas; Ensino fundamental II; Experiências em sala de aula

LISTA DE TABELAS

| Tabelas | Página |
|---|---------------|
| 1. Ciclos correlacionados aos respectivos anos letivos e seus eixos temáticos..... | 17 |
| 2. O eixo temático TERRA E UNIVERSO possui diferentes enfoques, onde foram encontrados vários experimentos e alguns comentários puderam ser feitos sobre o objetivo deste..... | 18 |
| 3. O eixo temático VIDA E AMBIENTE possui diferentes enfoques, onde foram encontrados vários experimentos e alguns comentários puderam ser feitos sobre o objetivo deste..... | 20 |
| 4. O eixo temático SER HUMANO E SAÚDE possui diferentes enfoques, onde foram encontrados vários experimentos e alguns comentários puderam ser feitos sobre o objetivo destes.. | 22 |
| 5. O eixo temático SER HUMANO E SAUDE possui diferentes enfoques, onde foram encontrados vários experimentos e alguns comentários puderam ser feitos sobre o objetivo destes... | 24 |
| 6. Mourão, Ronaldo Rogério de Freitas. Anuário de Astronomia 1993 – RJ..... | 30 |

LISTA DE FIGURAS

| Figuras | Páginas |
|--|----------------|
| 1. Distribuição da bola de isopor e colocação do projetor..... | 26 |
| 2. Colocação do Orrery no canto de uma mesa..... | 27 |
| 3. Projeção da sombra da Lua e da Terra, identificando as regiões de sombra e penumbra..... | 28 |
| 4. Dobradura a folha de lata e colagem no azulejo..... | 29 |
| 5. Frasco de desodorante com tubo de soro introduzido, no frasco da garrafa PET e vela acessa sobre calço em frente à extremidade livre do tubo..... | 31 |
| 6. Balão pendurado junto à balança..... | 32 |
| 7. Seringas conectadas com água ate pela metade..... | 34 |
| 8. Copo e carta após a retirada da mão debaixo..... | 35 |
| 9. Vela no interior da garrafa sem fundo com o prato cheio de água..... | 36 |
| 10. Seringa com água, com a ponta fechada e embolo puxado..... | 37 |
| 11. Tubo com extremidade livre com água caindo dentro do copo..... | 38 |
| 12. Disposição dos líquidos em ordem crescente de densidade..... | 40 |
| 13. Copos com diferentes líquidos com o ovo mergulhado..... | 41 |
| 14. Garrafas com diferentes líquidos e marcas de linhas de flutuação..... | 42 |
| 15. Gilete na posição horizontal liberada dentro da água..... | 43 |
| 16. Lata de azeite com foros separados entre si por 4 cm..... | 44 |
| 17. Esquemas de figura para se fazer com arame. Palitos de fósforo em paralelo na superfície da água separados por 2 cm..... | 45 |
| 18. Seringa com furos na extremidade dentro de caixa de vidro, com barbante passado ao centro de quadrado de plástico..... | 46 |
| 19. Conjunto vertical introduzido na caixa com água..... | 47 |
| 20. Lata de água com os quatro furos. O furo mais próximo ao fundo alcança maior distancia..... | 48 |
| 21. Colher amarrada com uma linha na base. Folha sendo curvada pelo sopro..... | 49 |
| 22. Pão sem a presença de fungos, no primeiro dia de experimento.Pão com a presença de fungos, após alguns dias de armazenamento..... | 63 |
| 23. Movimento de deslizamento da bolinha dentro da meia..... | 73 |

| | |
|--|-----|
| 24. Dobragem de tarugo de ferro ficando com 25 cm. E colagem ou parafusagem na tabua..... | 82 |
| 25. Esquema da maquina de montar molas..... | 83 |
| 26. Esquema de tubo feito um furo a 1 cm. Furos feitos de 2 em 2 cm, sendo o número 10 acima de centro..... | 84 |
| 27. Dinamômetros juntados e sendo espichados e balão cheio de ar e liberação com a saída para baixo..... | 87 |
| 28. Extremidade menor da folha sobre a mesa. Extremidade maior da folha sobre a mesa..... | 88 |
| 29. Dinamômetros alinhados. Esquema de retângulo feito com arame.Desenho de dois vetores perpendiculares..... | 89 |
| 30. Vidro com borracha na tampa com tudo de caneta introduzido..... | 90 |
| 31. Frasco com mangua de soro e caneta dentro desta introduzidos na tampa..... | 91 |
| 32. Garrafa com radiografia e caixa de fósforos..... | 92 |
| 33. Placas sobre uma mesa onde o sol pode incidir nesta..... | 93 |
| 34. Tábua de madeira furada, com esquema de dobragem do prego a 2cm da cabeça..... | 95 |
| 35. Garfo amarrado ao barbante..... | 98 |
| 36. Diferentes zonas de luz..... | 99 |
| 37. Objeto projetado no espelho, onde cada ponto encontra-se perpendicular a este e dedo colocado horizontalmente ao espelho com uma caneta acima deste..... | 100 |
| 38. Prisma colocado em um dos diâmetros da circunferência.Prisma retirado de cima da circunferência e traçado raios até o centro da mesma..... | 101 |
| 39. Recipiente sem água para observação de grupo de alunos e recipiente com água para observação de grupo de alunos a maior distância..... | 102 |
| 40. Régua colocada em uma das paredes da caixa cheia de água e sarrafo encostado na caixa de água..... | 103 |
| 41. Modelo de prisma para ser seguido..... | 104 |
| 42. Montagem do circuito elétrico..... | 105 |
| 43. Reação de dissociação do sal (NaCl) com liberação dos íons sódio (Na ⁺) e cloro (Cl ⁻)..... | 107 |
| 44. União das extremidades da bobina a um dos parafusos do botão da campainha e outra a uma das extremidades livres do fio duplo e a outra extremidade ao segundo parafuso. (B) Esquema de ligação dos fios ao botão da campainha..... | 109 |

| | |
|---|-----|
| 45. Gilete em cima do alfinete apoiado no rebite. Montagem de outra bússola..... | 111 |
| 46. Fio enrolado no prego com extremidade livre de 25 cm. Aproximação dos fios da pilha aos enrolados no prego..... | 112 |
| 47. Esquema de tabela para as misturas e resultados observados..... | 114 |
| 48. Observação de um exemplo onde é mostrada de quantas fases a mistura de diversas substâncias pode apresentar..... | 115 |
| 49. Esquema de vulcão..... | 116 |
| 50. Esquema de bafômetro..... | 119 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| Introdução..... | 14 |
| 1. Eixos temáticos..... | 16 |
| 2. Conteúdo dos eixos temáticos..... | 17 |
| 3. Terra e Universo..... | 17 |
| 4. Vida e Ambiente..... | 19 |
| 5. Ser humano e saúde..... | 21 |
| 6. Tecnologia e sociedade..... | 23 |
| 7. Aulas experimentais 6 ^o ano – 5 ^a série..... | 25 |
| 8. Aulas experimentais 7 ^o ano – 6 ^a série..... | 55 |
| 9. Aulas experimentais 8 ^o ano – 7 ^a série..... | 69 |
| 10. Aulas experimentais 9 ^o ano – 8 ^a série..... | 81 |
| 11. Considerações finais..... | 120 |
| 12. Referências..... | 121 |

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas foram detectadas inúmeras mudanças no direcionamento do ensino de ciências, mudanças essas que estão relacionadas com a busca da integração entre ciência, tecnologia e sociedade. As metodologias propostas também sofreram alterações, passando primeiramente pelas atividades de laboratório na década de 50, seguida por discussões, simulações, jogos, entre outras experiências em 1970 e, atualmente, caminhamos para um maior uso da informática no ensino (KRASILCHIK 1987 E 1996).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais(PCNs) a educação deve apresentar uma abordagem significativa na formação do cidadão, contribuindo para o desenvolvimento das pessoas e da sociedade. Os PCNs mostram que ainda vivemos numa era marcada pela competição e pela excelência, na qual progressos científicos e avanços tecnológicos definem novas exigências para os jovens que ingressarão no mundo do trabalho. Para esse adolescente existe a necessidade de se construir uma escola que satisfaça suas necessidades, uma escola interligada com esse novo mundo.

Nos PCNs há uma preocupação de se compreender de forma ativa conceitos vistos em sala de aula, propondo a utilização de atividades práticas e experimentais. Essas atividades apresentam como objetivo criar condições ao aluno de vivenciar os métodos científicos. A partir das observações, poderão levantar hipóteses que serão testadas, refutadas ou abandonadas. Esse tipo de trabalho permite a redescoberta do conhecimento no âmbito escolar, incentivando os alunos a entrar em um mundo mais investigativo da ciência, além de permitir a utilização de espaços como os laboratórios mais adequados para atividades experimentais de ciências e biologia.

Baseando-se nas propostas apontadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, este trabalho tem como objetivo fornecer atividades prático-científicas, disponibilizando ao professor um material a ser utilizado em aulas experimentais, criando uma aproximação dos alunos com o conteúdo teórico.

Para a escolha das atividades, houve a preocupação de selecionar práticas que utilizassem materiais simples, de fácil obtenção e custo reduzido, isto faz sentido quando analisamos os recursos disponíveis nas instituições escolares de ensino fundamental.

Estudos observaram que, laboratórios existentes em escolas públicas muitas vezes são espaços que ficam como armazenadores de equipamentos ou mesmo são esquecidos (BUCK e

OLIVEIRA, 2004). Para evitar esse problema, as atividades também podem ser trabalhadas tanto no ambiente laboratorial, como em sala de aula, viabilizando sua utilização.

A seleção dos experimentos foi realizada via Rede Internacional de Telecomunicação (internet), livros didáticos e apostilas didáticas baseada nos Parâmetros Curriculares Nacionais que distribui o ensino fundamental em ciclos. O foco foi o terceiro e quarto ciclos (fundamental II) correspondente ao período de sexto a nono ano (antiga quinta a oitava série), nos quais o conteúdo de Ciências é distribuído em eixos temáticos que são trabalhados concomitantemente.

Para cada série do terceiro e do quarto ciclo, um dos eixos foi explorado de forma mais aprofundada, tendo como suporte para seus respectivos conceitos as atividades experimentais. Os experimentos apresentam em sua estrutura: título, objetivo, materiais, procedimentos e explicações e/ou perguntas. A seqüência visa facilitar a compreensão de cada atividade, assim como tornar mais prática e dinâmica a realização das mesmas.

É fundamental que as atividades práticas encontrem um sentido para os alunos garantindo, a partir de suas realizações, espaços para a reflexão, desenvolvimento e construção das idéias. A criação de uma problemática ajuda nas observações, por isso, os experimentos perderão seu sentido didático caso o material seja utilizado apenas como um guia demonstrativo, sem a participação ativa do educando. Mesmo nas atividades que apresentam um caráter mais demonstrativo, é importante lembrar-se da participação do aluno de forma direta, quando o professor solicita ao estudante a apresentação de suas expectativas com relação aos resultados, explicando-as e comparando ao que era esperado.

DESENVOLVIMENTO

1. Eixos temáticos

Segundo o PCN os eixos temáticos representam uma organização articulada de diferentes conceitos, procedimentos, atitudes e valores para cada um dos ciclos da escolaridade. Buscando uma compreensão mais natural e eficiente para o desenvolvimento de outras capacidades necessárias à cidadania, alguns critérios de seleção foram elaborados e estes visam:

- Favorecer ao estudante, uma visão do mundo como um todo, onde diferentes fenômenos naturais e de caráter tecnológicos se encontram inter-relacionados, e onde o homem atua como principal transformador do ambiente natural,
- Apresentar conteúdos relevantes para uma compreensão maior do ambiente social, do ambiente cultural e científico, eliminando interpretações simplistas de diversos fenômenos que envolvam o seu cotidiano,
- Todo conteúdo deve apresentar conceitos, procedimentos, enfim, o suporte necessário para que os alunos saibam trabalhar com essas idéias e tenham condições de avançar efetivamente em determinado campo do conhecimento.

A interdisciplinaridade é recomendada, apesar de pouco explorada. A organização dos conteúdos de modo flexível pode ser explorada sob diversos ângulos, permitindo uma compreensão mais sistêmica e abrangente de determinado tema.

Ao se atender os critérios comentados, os PCNs dividem o conteúdo em quatro eixos temáticos:

- **TERRA E UNIVERSO,**
- **VIDA E AMBIENTE,**
- **SER HUMANO E SAÚDE,**
- **TECNOLOGIA E SOCIEDADE.**

2. Conteúdo dos eixos temáticos

Apesar da proposta de interdisciplinaridade, observada no PCNs, diversos livros didáticos de escolas particulares e mesmo do ensino público, exploram com ênfase um determinado eixo de forma singular. A exemplo tem-se no sexto ano do terceiro ciclo uma abordagem maior do primeiro eixo temático - TERRA E UNIVERSO, já no sétimo ano do terceiro ciclo há uma abordagem voltada para o segundo tema - VIDA E AMBIENTE.

Para uma melhor distribuição dos assuntos, este trabalho levou em consideração essa divisão, relacionando o ano ao tema do eixo que foi abordado (tabela 1).

Tabela 1: Os ciclos são correlacionados aos respectivos anos letivos e seus eixos temáticos.

| Ciclos | Eixo temático |
|--------------------------------------|------------------------|
| 3º ciclo – sexto ano (quinta série) | TERRA E UNIVERSO |
| 3º ciclo – sétimo ano (sexta série) | VIDA E AMBIENTE |
| 4º ciclo – oitavo ano (sétima série) | SER HUMANO E SAÚDE |
| 4º ciclo – nono ano (oitava série) | TECNOLOGIA E SOCIEDADE |

3. Eixos temáticos

TERRA E UNIVERSO

O eixo temático Terra e Universo (tabela 1) apresenta como enfoque principal:

1. **Os Astros:** teoria sobre o surgimento, tipos de astros, composição dos astros e sua importância.
2. **A Terra:** surgimento do planeta, camadas, movimento da crosta terrestre e sua implicação na formação dos continentes, além do estudo de elementos fundamentais como:
 - » Água: estados físicos, distribuição e importância.
 - » Ar: componentes, propriedades físico-químicas e importância.
 - » Lixo: produção, consequência do acúmulo de lixo, tratamento e reciclagem.
 - » Solo: formação, importância e desgaste.

Um total de 25 experimentos foi selecionado para este Eixo Temático (Tabela 2).

Tabela 2: O eixo temático TERRA E UNIVERSO possui diferentes enfoques, onde foram encontrados vários experimentos e alguns comentários puderam ser feitos sobre o objetivo destes.

| Enfoque principal | Experimento | Comentários |
|--------------------------|--|---|
| Astros | 1. Fases da Lua | Visa identificar as diferentes fases do ciclo lunar. |
| | 2. Eclipse | Compreender a relação entre o posicionamento entre o sol, a lua e a Terra. |
| | 3. Relógio Solar | Medir o tempo em relação à posição do sol. |
| Terra | 1. O ar ocupa os espaços | Provar que nos espaços chamados de vazios, há ar. |
| | 2. O ar tem peso? | Mostrar que o ar possui peso. |
| | 3. Balão | Observar diferenças de densidade (ar quente e o ar frio). |
| | 4. Efeito da pressão atm* | Mostrar que as pressões sobre um fluido são transmitidas em todas as direções e sentidos. |
| | 5. O ar aplica forças em todas as direções | Provar que o ar aplica forças para cima e para os lados e não somente para baixo. |
| | 6. Vela acesa precisa de ar | Demonstra a necessidade de oxigênio para manter uma vela acesa. |
| | 7. Ar se comprime e se rarefaz | Mostra que um gás pode ocupar maior ou menor volume, dependendo da pressão a que está submetido. |
| | 8. Ar na água | Mostrar que o ar se encontra diluído na água. |
| | 9. Porque o peso do ar não nos esmaga | Demonstrar que duas forças de mesmas intensidades, direção e de sentidos opostos têm uma resultante nula. |
| | 10. Densidade (corpos) | Mostrar diferenças de densidade. |
| | 11. Densidade da água | Mostrar densidade da água associada à quantidade de sais. |
| | 12. Tensão superficial-1 | Perceber os fatores físicos da superfície da água. |
| | 13. Tensão superficial-2 | Mostrar outro método para verificar a existência da tensão superficial na água |
| | 14. Detergentes | Quebra da tensão superficial da água. |
| | 15. Pressão nos fluidos | Mostrar que a pressão exercida sobre um fluido se transmite igualmente em todas as direções. |
| | 16. Influencia da altura sobre a pressão | Demonstrar o quanto mais alto se encontra um líquido maior será a pressão exercida sobre as paredes do recipiente que o contém. |
| | 17. A pressão exercida por um fluido | Demonstrar como um fluido em movimento provoca mudança no valor da pressão. |
| | 18. Arco Íris | Mostrar a decomposição da luz. |
| | 19. Café com leite | Demonstrar a tensão superficial entre diferentes líquidos. |
| | 20. Cartolina grudenta | Mostrar como a diferença de pressão age entre o copo e a cartolina. |
| | 21. Filtro | Demonstrar o processo de filtração. |
| | 22. Garrafa Amassada | Mostrar a diferença de pressão existente entre a garrafa de água e o espaço externo. |

* atm: atmosfera

VIDA E AMBIENTE

Nesse eixo o foco de estudo será: a vida, o surgimento dos diferentes grupos, a interação entre eles, o equilíbrio ecológico e a importância de cada elemento vivo na natureza.

Por tradição, em grande parte dos currículos o conteúdo encontra-se preso a esquemas de classificação biológica baseados em Sistemática. A semelhança morfológica e fisiológica entre as espécies, durante muito tempo, contribuiu para que os seres vivos fossem agrupados em reinos, filos ou divisões, classes, gêneros entre outros (etc).

Atualmente, a tarefa de classificação não é baseada apenas em características morfológicas, mas também na história evolutiva do grupo, baseando-se na Teoria da Evolução.

Os temas principais são:

- » Biomas brasileiros
- » Origem da vida
- » Sistemas de classificação
- » Teorias evolutivas: Lamarck e Darwin
- » Reino Monera
- » Reino Protista
- » Reino dos Fungos
- » Reino Vegetal
- » Reino Animal
- » Surgimento do Homem
- » Interações Ecológicas

Foram selecionados 13 experimentos e práticas de observação para este eixo temático (tabela 3).

Tabela 3: O eixo temático VIDA E AMBIENTE possui diferentes enfoques, onde foram encontrados vários experimentos e alguns comentários puderam ser feitos sobre o objetivo destes.

| Enfoque principal | Experimento e Práticas | Comentários |
|--------------------------|---|--|
| VIDA E AMBIENTE | 1. Fermentação | Perceber o processo de fermentação e a liberação de CO ₂ . |
| | 2. Organizando uma saída de campo | Conhecer a biodiversidade da região próxima a cidade onde os alunos residem. |
| | 3. Classificação dos seres vivos | Demonstrar a importância de se usar critérios para classificar os seres vivos. |
| | 4. Atividade das bactérias - fazendo queijo | Indicar a ação de microorganismos na produção de alimentos. |
| | 5. Produção de oxigênio pelas plantas | Observar a produção de bolhas resultado da liberação de O ₂ , um dos produtos da fotossíntese |
| | 6. Produção de amido nas folhas | Observar onde o amido é formado. |
| | 7. Observação de gota de água com microorganismos | Analisar a biodiversidade de microorganismos em uma gota de água. |
| | 8. Observando o desenvolvimento de fungos | Observar o desenvolvimento de fungos. |
| | 9. Observação da planária | Observação de platelmintos. |
| | 10. Prática de campo – artrópode | Coleta para verificação de biodiversidade de artrópodes. |
| | 11. Dissecção de peixes ósseos | Analisar as estruturas externas e internas dos diferentes tipos de peixes E suas adaptações. |
| | 12. Visita ao zoológico | Mostrar os diferentes tipos de animais e suas adaptações e suas possíveis linhas evolutivas |
| | 13. Observação de musgos e de outras plantas | Identificação dos diferentes grupos de plantas. |

SER HUMANO E SAÚDE

Este eixo apresenta como foco de estudo o corpo humano, sempre o relacionando com os demais grupos estudados em ciclos anteriores.

A complexidade humana é explorada integrando a dimensão orgânica, ambiental, psíquica e sócio-cultural, buscando também aspectos da saúde pessoal e coletiva.

Os temas principais são:

- » Célula e seus diferentes níveis de complexidade: tipos, tecidos, órgãos, sistemas organismo.
- » Alimentação e seus nutrientes.
- » Pirâmide nutricional.
- » Sistemas digestivo, circulatório, respiratório e urinário.
- » Sistema locomotor: esquelético e muscular.
- » Sistema de coordenação: nervoso e endócrino.
- » Tipos de reprodução.
- » Sistema reprodutor: masculino e feminino.
- » Ciclo Menstrual, orientações sexuais e métodos contraceptivos.
- » Doenças sexualmente transmissíveis (DSTs).

Foram selecionados 11 experimentos para este eixo temático (tabela 4).

Tabela 4: O eixo temático SER HUMANO E SAÚDE possui diferentes enfoques, onde foram encontrados vários experimentos e alguns comentários puderam ser feitos sobre o objetivo destes.

| Enfoque principal | Experimento e Práticas | Comentários |
|---------------------------|---|--|
| Ser Humano e Saúde | 1. A ação da saliva | Analisar a ação enzimática da ptialina sobre o amido |
| | 2. Importância da mastigação | Analisar a velocidade da reação e correlaciona-la a eficiência de uma boa digestão |
| | 3. Sabores | Observar que a língua apresenta regiões mais sensíveis a determinados gostos. |
| | 4. Movimento da digestão | Compreender como ocorre o movimento peristáltico. |
| | 5. Acidez do suco gástrico | Visualizar, na reação do leite, a presença de diferentes substâncias. |
| | 6. Detergente da digestão | Explorar os diferentes tipos de ligações químicas entre as moléculas. |
| | 7. Quebra de proteínas | Analisar a ação enzimática sobre proteínas. |
| | 8. Absorção da água pelo corpo | Observar a absorção da água assim como ocorre no interior do intestino grosso. |
| | 9. Músculo esquelético - Cabeça de Amendoim | Compreender a importância e a função do crânio. |
| | 10. Sistema reprodutivo e urinário - filtros sanguíneos | Entender que a urina carrega substâncias para fora do corpo. |
| | 11. Músculos esqueléticos - coluna óssea | Aprender sobre a estrutura e os movimentos da coluna vertebral. |

TECNOLOGIA E SOCIEDADE

O último eixo é trabalhado no decorrer dos outros já apresentados, visto que se adotou como enfoque a investigação das tecnologias usadas no dia a dia: energias envolvidas e princípios de funcionamento, seqüências de transformações de energia, separação e preparação de misturas, síntese de substâncias na indústria ou no artesanato de bem de consumo.

Como a proposta desse trabalho é trazer práticas para serem executadas em laboratório, houve dificuldade em encontrar material compatível com o eixo. Assim sendo, para não fugir ao objetivo, recorreu-se aos livros didáticos e apostilas escolares onde se encontra noções de física e química. O módulo visa apresentar experimentos nessas áreas mais específicas das Ciências Naturais.

Temas principais:

--» Física: Noções de cinemática, mecânica e elétrica.

--» Química: noções sobre átomos, moléculas, tipos e ligações.

Foram selecionados 29 experimentos para este eixo temático (tabela 5).

Tabela 5: O eixo temático SER HUMANO E SAUDE possui diferentes enfoques, onde foram encontrados vários experimentos e alguns comentários puderam ser feitos sobre o objetivo destes.

| Enfoque principal | Experimento e Práticas | Comentários |
|--------------------------|-------------------------------|--|
| Física e Química | 1. Dinamômetro | Montagem de aparelho para medir pesos e intensidades de forças em geral. |
| | 2. Momento de uma força | Mostrar o efeito da força de um corpo girando em torno de um eixo. |
| | 3. Queda dos Corpos | Não influencia do peso na velocidade de queda dos corpos. |
| | 4. Ação e reação | Aplicação da força em um dado sentido resulta na produção de uma outra força no sentido oposto |
| | 5. Inércia | Corpos tendem permanecer no seu estado de origem. |
| | 6. Soma das forças | Determinar a soma de forças (vetores). |
| | 7. Dilatação dos líquidos | Mostrar que a variação da temperatura influencia no volume dos líquidos. |
| | 8. Dilatação do ar | Mostrar que os gases sofrem dilatação quando aquecidos. |
| | 9. Calor | O mesmo da experiência anterior. |
| | 10. Absorção (calor) | Mostrar que a radiação térmica só se transforma em calor quando é absorvida. |
| | 11. Evaporação | Mostrar que um líquido, quando evapora, absorve calor. |
| | 12. Som | Mostrar que a vibração de um corpo produz som. |
| | 13. Som | Propagação do som por meio de ondas. |
| | 14. Som nos sólidos | Apresenta intensidades diferentes em função do meio |
| | 15. Luz-sombra e penumbra | Possibilidades de receber a luz proveniente de uma fonte extensa (fonte não puntiforme). |
| | 16. Espelhos | Formação de imagens em espelhos planos. |
| | 17. Refração de luz | Observar variação na direção da luz. |
| | 18. Refração (água) | Refração permite a observação de objetos. |
| | 19. Refração | Mostrar que o fenômeno de refração nos permite ver um objeto de forma diferente |
| | 20. Prisma | Mostrar o comportamento da luz em um prisma. |
| | 21. Circuito Elétrico | Identificar os elementos de um circuito elétrico. Diferenciar bons e maus condutores. |
| | 22. Condutores | Corrente elétrica passa pelos líquidos. |
| | 23. Ímãs | Fabricar de ímãs. |
| | 24. Ímãs | Mostrar como se pode obter um ímã. |
| | 25. Bússola | Identificar aproximadamente a direção Norte-Sul local. |
| | 26. Eletroímã | Mostrar sua produção. |
| | 27. Misturas | Diferença de fases, heterogêneas ou homogêneas. |
| | 28. Vulcão caseiro | Modelo de vulcão e conceitos sobre reações químicas. |
| | 29. Construindo um bafômetro | Construção de um bafômetro simples para analisar os teores relativos de álcool. |

Autores das práticas e experimentos:

1. FERRAZ NETTO,
2. XTUDO;
3. MARTINS,
4. COSTA Jr,
5. ACADEMIA DE CIÊNCIAS,
6. PRÁTICAS PROPOSTAS PELO AUTOR DESSE TRABALHO,
7. MATERIAL CORPO HUMANO

6º ano – 5ª série
Aulas experimentais

Fases da Lua¹

Objetivo: Identificar as **fases** da Lua. Compreender como acontece o fenômeno.

Material

- Projetor de slides ou lâmpada
- Bola de isopor branca de diâmetro (\emptyset) 15 centímetro (cm)
- Suporte para a bola
- Mesas, copo e calços.

Montagem

Coloque a bola no meio da sala de aula à altura dos olhos dos alunos e o projetor a 1 metro de uma das paredes da sala (utilize mesas, copo e calços, quando necessários) (figura 1).

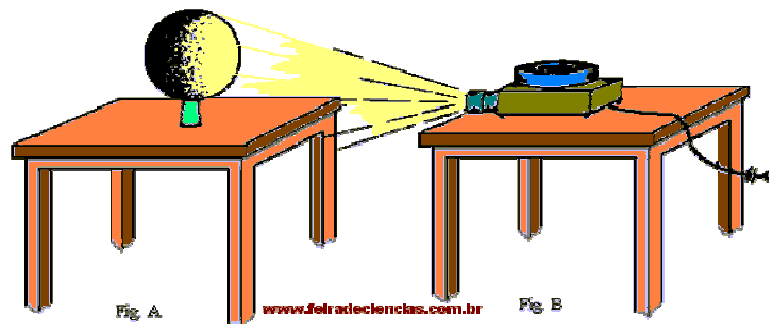


Figura 1: (A) Distribuição da bola de isopor na altura dos olhos dos alunos (B) colocação do projetor a 1 metro da parede da sala.

Procedimento

Disponha os alunos em quatro grupos, nas quatro paredes da sala e faça-os relatarem como vêem a bola iluminada, enquanto anotam as posições relativas dos três corpos: Sol, Lua, Terra.

Faça a relação entre a experiência e a realidade: projetor = “sol”, bola = “lua”, aluno = “terra”.

Faça os alunos darem uma volta, em torno da sala de aula, no sentido horário, olhando sempre para a “lua”.

Faça os alunos anotarem as quatro fases da Lua, indicando a posição relativa dos três “corpos celestes”.

Para o professor tornar mais real a experiência, cada aluno poderá ser colocado no centro da sala, girando 360° com a bola na mão (estendida à altura dos olhos). Porém, por economia de tempo, optamos por deixar a “lua” no centro e fazer a turma toda, cada um em seu grupo, girar ao redor da montagem.

Eclipses¹

Objetivo: Identificar as posições do Sol, da Terra e da Lua, e as condições para a ocorrência de um eclipse.

Material

- Orrery
- Bolinha de isopor de Ø 25 mm (mesma da experiência anterior)

Montagem

Instale o **Orrery** na borda de uma mesa e acenda a lâmpada (figura 2). Se possível escureça um pouco a sala.

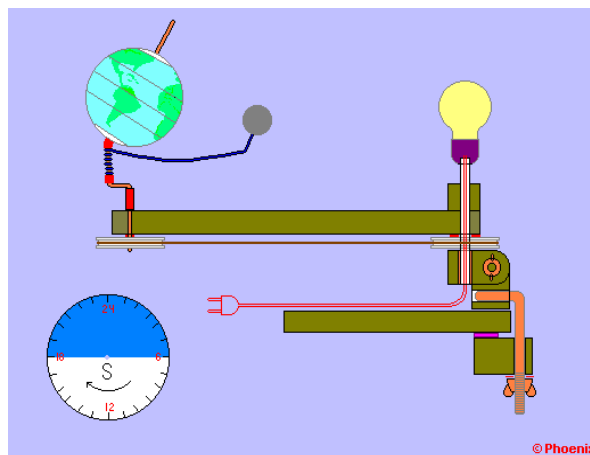


Figura 2: Colocação do Orrery no canto de uma mesa.

Procedimento

Mostre aos alunos os movimentos de rotação e translação da Terra em torno do Sol enquanto a Lua gira em torno da Terra. Faça-os imaginar um plano que passa pelo Sol e pelo centro da Terra, enquanto esta gira em torno do Sol (plano da eclíptica, paralelo ao plano da mesa).

Mostre que o plano da órbita da Lua é inclinado em relação ao plano da eclíptica. Chame a atenção dos alunos para o ângulo que o eixo do suporte da Lua faz com este plano (5°). Identifique os nodos ascendente e descendente e a linha que une os nodos. Alerta-os sobre a progressão dos nodos. Lembre a eles que o eixo da Terra faz com o plano da eclíptica um ângulo de $23,5^\circ$.

Usando uma folha de cartolina como tela, projete a sombra da Terra e da Lua e mostre como as regiões projetadas se dividem em duas: sombra e penumbra (figura 3). Fale sobre o tamanho do Sol, da Terra e da Lua e sua influência sobre o formato dos cones de sombra. Variando a distância do papel mostre o comportamento das sombras e a relação entre o tamanho e a distância.

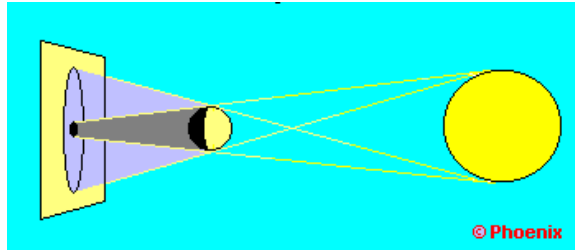


Figura 3: Projeção da sombra da Lua e da Terra, identificando as regiões de sombra e penumbra.

Troque a Terra pela bolinha de isopor de $\varnothing 25$ mm e mostre aos alunos que não é sempre que a Terra faz sombra na Lua, e vice-versa, devido ao ângulo da órbita da Lua. Indique as posições onde a linha dos nodos aponta para o Sol e simule o eclipse do Sol e da Lua. Repita o procedimento depois de reinstalar o globo original. Durante a simulação do eclipse do Sol mostre onde o eclipse será total (sombra), e onde será parcial (penumbra).

Faça perguntas e discuta as respostas:

1. Por que não ocorrem eclipses todos os meses?
2. Quando ocorre um eclipse anular do Sol? Lembre a excentricidade da órbita da Lua.
3. Quando ocorre um eclipse de penumbra da Lua?
4. Em que fase da Lua ocorre o eclipse do Sol?
5. Em que fase da Lua ocorre o eclipse da Lua?
6. Por que a Lua não desaparece durante um eclipse?
7. O que é um eclipse parcial do Sol? Fale sobre a estreita faixa da sombra.
8. Qual a importância do eclipse total para o estudo do Sol? Fale da corona.
9. Que latitudes limites a Lua pode atingir?

Relógio de sol¹

Objetivo: Medir o tempo pelo movimento aparente do Sol.

Material

- Azulejo (15 x 15) cm ou similar
- Folha de lata (15 x 20) cm
- Cola e caneta

Montagem

Corte folha de lata, como indica a figura 4A, cuidando para que o ângulo α seja igual ao da latitude geográfica local (informe-se na Prefeitura). Para Barretos - SP, $\alpha = 20^\circ 33' 18''$.

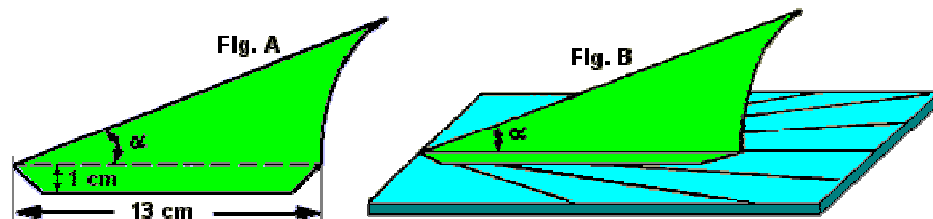


Figura 4: (A) Dobradura a folha de lata formando um ângulo α com a mesma latitude geográfica local e dobragem da lateral. (B) Colagem da folha no azulejo.

Dobre a lapela da lata, na linha pontilhada, em ângulo reto, conforme indica a figura 4A e cole-a sobre a linha central do azulejo, como mostra a figura 4B (encostando-se a uma borda). Verifique se a lata (parte saliente) ficou bem perpendicular em relação ao azulejo.

Procedimento

Coloque o azulejo, numa superfície horizontal, ao sol, de tal modo que o triângulo indique a direção N - S com a ponta alta indicando para o Sul.

Para encontrar a direção N - S, finque, num lugar plano e horizontal, uma haste vertical. Quando a sombra da mesma for a menor de todas (perto do meio-dia, para os que vivem em meridianos próximos ao de Brasília), a direção N - S estará representada pela direção da sombra (o Sul será a extremidade da sombra).

Servindo-se de um relógio com hora certa, marque o azulejo, com uma linha, onde fica a sombra projetada pela parte reta do triângulo nas horas cheias. Porém, consulte a tabela, anexa, para o dia em que você for fazer a marcação.

Observe, no decorrer do ano, a diferença entre a hora solar e a hora oficial. (A Terra tem **outros movimentos** além da rotação e translação).

Às doze horas (meio-dia), a sombra coincidirá com o meio do azulejo? (Consulte num mapa a posição de Brasília e a do seu município). Ambos estão no mesmo meridiano?

Equação do Tempo

Tabela 6: Mourão, Ronaldo Rogério de Freitas. Anuário de Astronomia 1993 - RJ.

| | |
|----------------|---|
| Janeiro | 1 (+3min); 3 (+4); 6 (+5); 7 (+6); 10 (+7); 13 (+8); 15 (+9); 18 (+10); 21 (+11); 25 (+12); 30 (+13). |
| Fevereiro | 6 (+14); 25 (+13). |
| Março | 3 (+12); 7 (+11); 11 (+10); 15 (+9); 18 (+8); 22 (+7); 25 (+6); 29 (+5). |
| Abril | 1 (+4); 4 (+3); 8 (+2); 11 (+1); 15 (0); 20 (-1); 25 (-2). |
| Maio | 1 (-3); 11 (-4); 25 (-3). |
| Junho | 2 (-2); 7 (-1); 12 (0); 18 (+1); 22 (+2); 27 (+3). |
| Julho | 2 (+4); 8 (+5); 16 (+6). |
| Agosto | 11 (+5); 16 (+4); 21 (+3); 24 (+2); 29 (+1). |
| Setembro | 1 (0); 4 (-1); 7 (-2); 10 (-3); 12 (-4); 15 (-5); 18 (-6); 21 (-7); 24 (-8); 27 (-9); 30 (-10). |
| Outubro | 3 (-11); 6 (-12); 10 (-13); 14 (-14); 19 (-15); 26 (16). |
| Novembro | 16 (-15); 21 (-14); 25 (-13); 27 (-12). |
| Dezembro | 1 (-11); 3 (-10); 6 (-9); 8 (-8); 10 (-7); 12 (-6); 14 (-5); 16 (-4); 18 (-3); 20 (-2); 22 (-1); 24 (0); 27 (+1); 28 (+2); 31 (+3). |

Observações: A notação (+5), indica que o Sol está 5 (cinco) minutos **atrasado**. A notação (- 5), indica que o Sol está 5 (cinco) minutos **adiantado**.

Para marcar as linhas no azulejo, deve-se ter em conta se a passagem do Sol está adiantada ou atrasada.

Exemplos Se o azulejo for riscado no dia 29 de março (Sol atrasado cinco minutos), as linhas deverão ser marcadas às 8h e 5min, 9h e 5min, 10h e 5min etc., da hora oficial. Se for riscado no dia 15 de setembro (Sol adiantado cinco minutos), as linhas deverão ser marcadas às 7h e 55min, 8h e 55min, 9h e 55min etc.

O ar ocupa os espaços 'vazios'¹

Objetivo: Provar a existência do ar nos espaços (locais, lugares, recintos) vulgarmente chamados de 'vazios'.

Material

- Garrafa plástica (PET) vazia, de 1 ou 2 litros,
- Recipiente plástico para desodorante, vazio, com bico-spray que se encaixe justo no gargalo da garrafa,
- Tubo para soro com a parte de plástico rígido,
- Fósforos, vela, água, faca e calço para vela.

Montagem

Com uma faca (ou tesoura), retire o fundo do recipiente de desodorante (essa peça será nosso funil).

Fure o frasco de desodorante para introduzir nele (bem justo) o tubo de soro (17 a 20cm), como indica a figura 5A.

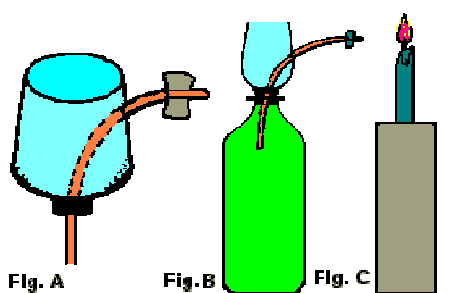


Figura 5: (A) Frasco de desodorante com tubo de soro introduzido.(B) Frasco de desodorante induzido no frasco da garrafa PET. (C) Vela acesa sobre calço em frente à extremidade livre do tubo.

Introduza o bico do frasco de desodorante (funil) no gargalo da garrafa, ajustando-o bem (figura 5B).Coloque a vela acesa, sobre um calço, de modo que a chama fique na frente da extremidade livre do tubo (figura 5C).

Procedimento

Encha um recipiente (jarra, caneca grande) com água.Despeje essa água, com abundância, no funil e observe a chama da vela. Interprete o fenômeno.

Retire a vela e tampe, com o dedo, a saída do ar (extremidade livre do tubo). Interprete por que a água do funil, agora, não desce para a garrafa.

Relacione esta experiência com fatos vividos pelos alunos, por exemplo: introdução de um tijolo seco num recipiente com água (que se observa?), introdução de uma garrafa vazia na água etc.

O ar tem peso? ¹

Objetivo: Mostrar que o ar tem massa e, conseqüentemente, tem peso. Uma introdução para diferenciar as grandezas **massa** e **peso**.

Material

- Balança e cliques da experiência 007
- Balão de borracha e bola de futebol
- Barbante e ganchinho de arame
- Balança de cozinha

Procedimento

Coloque sobre um dos pratos da balança (que deverá estar inicialmente em equilíbrio), o ganchinho, o barbante e o balão vazio.

Equilibre a balança com cliques colocados no outro prato e anote a massa do conjunto.

Encha bastante o balão de ar, amarre-o com o barbante e pendure o conjunto na balança (figura 6).

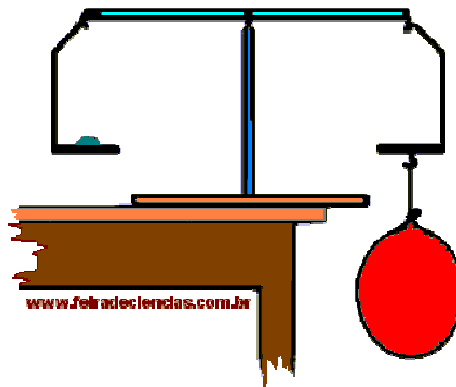


Figura 6: Balão pendurado junto à balança.

Faça os alunos observarem o que acontece. Estabeleça de novo o equilíbrio, acrescentando cliques. Sabendo que a massa do ar vale aproximadamente, 1,3 g/litro, faça-os calcularem a massa do ar contido na sala de aula. Lembre-os que 1 m³ de ar equivale a 1000 litros. Assim, de início, deve-se avaliar quantos metros cúbicos tem a sala de aula.

Exemplo: Sala de aula de (4 x 6 x 5) m tem volume de 120 m³ (4m x 6m x 5m = 120m³) logo, tem 120 000 litros de ar. Multiplique esse volume por 1,3 g/litro, para saber a massa em grama (divida por 1000 para ter a resposta em quilograma (kg)). No exemplo, obtém-se 156 kg. E o peso desse ar, que valor terá? Terá cerca de 1560 N (newtons) no S.I.U. ou 156 kgf (quilograma-força) no sistema técnico --- mais pesado que 12 bujões de gás juntos. Cuidado... peso em *quilos*, não existe! Nem massa!

Faça com que os alunos repitam a experiência com uma bola de futebol, “pesando-a vazia e depois bem cheia. Para esse novo experimento utilize a balança de cozinha”.

Balão²

Objetivo: Perceber o movimento do balão e associa-lo a temperatura e qual a sua relação com a densidade.

Material

- Um saco plástico (leve)
- Um secador de cabelo.

Como fazer:

Ligue o secador. Abra o saco plástico e o coloque sobre o secador, enchendo o saco com ar quente. Desligue o secador e solte o saco plástico (peça ajuda a um amigo para segurar e desligar o secador enquanto você segura o saco plástico).

O que acontece:

O saco plástico (balão) sobe.

Por que acontece?

O ar quente dentro do saco é mais leve que o ar frio fora do saco. O ar quente sobe, levando o saco junto. É assim que o balão voa: um bico de gás esquentando o ar dentro do balão, fazendo com que ele suba.

Efeito da pressão atmosférica¹

Objetivo: Mostrar que as pressões exercidas sobre um fluido são transmitidas em todas as direções e sentidos.

Material

- Duas seringas de plástico (tamanhos diferentes)
- Tubo de soro (25cm de comprimento) ou tripa de mico
- Água com corante alimentar

Construção

Coloque o tubo de soro numa das seringas; mergulhe a outra extremidade do tubo na água; puxe o êmbolo até enchê-la de água.

Coloque a seringa verticalmente com a ponta para cima; aperte devagar o êmbolo até que saiam todas as bolhas de ar da seringa e do tubo.

Coloque água na outra seringa até a metade e una-a no outro extremo do tubo (figura 7).

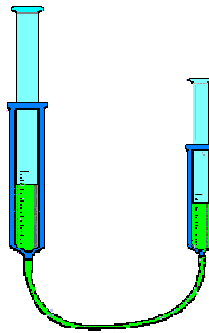


Figura 7: Seringas conectadas com água até pela metade.

Procedimento

Coloque as duas seringas na vertical, uma com o bico para baixo e a outra com o bico para cima (inverta uma delas, na figura acima) e empurre o êmbolo de uma delas. O que aconteceu com o outro êmbolo?

Repita a experiência com as seringas em posição horizontal, aperte um êmbolo e observe o outro.

Coloque uma em posição vertical e outra na horizontal. Aperte o êmbolo horizontal e observe o outro.

Repita a experiência, apertando o vertical e observando o horizontal.

Coloque o conjunto em forma de U (como na ilustração), aperte um dos êmbolos e observe o outro.

Observe que um fluido é capaz de alterar a direção da força aplicada nele. Por exemplo, recebe força na horizontal de um lado e transmite força na vertical do outro.

Relacione esta experiência com o macaco hidráulico e o freio de um carro.

O ar aplica forças em todas as direções e sentidos¹

Objetivo: Provar que o ar atmosférico, pela pressão que exerce, aplica forças **para cima e para os lados** e não somente para baixo, como vulgarmente se acredita.

Material

- Copo comum; carta de baralho.

Procedimento

Encha completamente o copo com água e coloque sobre ele a carta de baralho.

Segure o copo com a mão direita e comprima a carta contra o copo, com a mão esquerda, enquanto o vira de ponta-cabeça.

Retire a mão esquerda (figura 8). Não se preocupe, a carta não cairá. Se a carta e a água não caem, é porque a força aplicada pelo ar atmosférico sobre a carta é maior do que a força que a água aplica sobre a carta (seu peso). Observe a direção e sentido das setas, na figura, indicando tais forças (e não indicando pressões!).

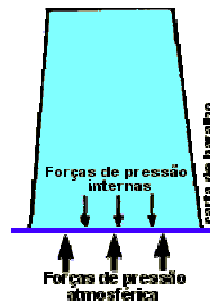


Figura 8: Copo e carta após a retirada da mão debaixo.

Incline o copo, ainda de boca para baixo, para os lados e observe como a pressão atmosférica faz nascer forças que empurram em qualquer direção e sentido.

Cuidado com expressões e textos mal colocados. O ar não exerce pressão em todas as direções e sentidos, quem faz isso são as forças.

Pressão não é grandeza física dotada das propriedades como direção e sentido, força sim.

Pressão não é grandeza vetorial, força sim.

Vela acesa precisa de ar¹

Objetivo:

Mostrar a necessidade de oxigênio para manter uma vela acesa (ou outra combustão).
Mostrar a diminuição de pressão no interior da garrafa, em que se realizou a combustão.

Material

- Prato fundo com água
- Toco de vela e uma porca grande de ferro
- Garrafa sem fundo (PET ou da experiência anterior), com tampa.
- Fósforos e cola.

Procedimento

Encha o prato com água, até a borda. Cole o toco de vela no centro da porca de ferro e coloque o conjunto na água do prato.

Acenda a vela e coloque a garrafa sem fundo no prato, como indica a figura 9 seguir, tape a garrafa com a tampa da própria garrafa.

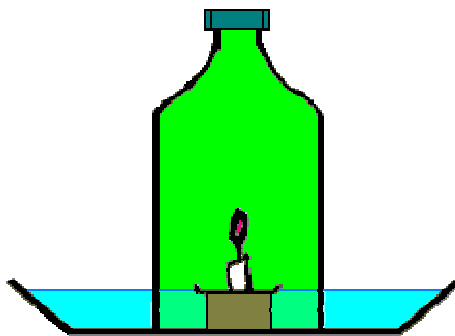


Figura 9: Vela no interior da garrafa sem fundo com o prato cheio de água.

Faça com que os alunos descrevam todos os fenômenos que ocorrem (muita atenção).

Leve os alunos, por meio de perguntas, a deduzirem que a vela se apagou porque quase todo o oxigênio foi consumido.

Pergunte qual o motivo pelo qual a água do prato entrou no interior da garrafa (nível interno superior ao nível externo). Cuidado com sua própria resposta. Boa parte dos livros diz que o oxigênio foi consumido e houve formação de CO_2 e com isso, a pressão interna diminuiu. Não é isso que ocorre.

Explique assim: a vela acesa aquece o ar, expandindo-o. Parte do ar escapa antes de se fechar a garrafa ou por baixo dela (as bolhas são visíveis). Após o consumo de oxigênio (e formação de CO_2) a chama se extingue e a mistura gasosa interna começa a esfriar, contraindo-se e diminuindo a pressão. A diferença de pressão entre a externa (atmosférica) e a interna aplica forças que empurram a água do prato para dentro da garrafa.

Vá girando lentamente a tampa da garrafa e faça-os observarem e interpretarem o que acontece.

Ar se comprime e se rarefaz¹

Objetivo: Mostrar que um gás tem compressibilidade, isto é, pode ocupar maior ou menor volume, dependendo da pressão a que está submetido.

Material

- Seringa e água

Procedimento

Encha parcialmente a seringa com água (pode ser colorida com corante alimentar), deixando uma bolha de ar de $0,5\text{cm}^3$, mais ou menos. Tampe o furo dianteiro com o dedo e puxe o êmbolo (figura 10).

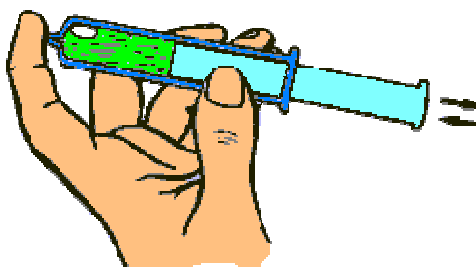


Figura 10: Seringa com água, com a ponta fechada e êmbolo puxado.

Observe o que acontece com a bolha de ar.

Leve os alunos a formarem um conceito de ar rarefeito (uma mesma quantidade de moléculas do gás passam a ocupar um volume maior).

Aperte o êmbolo da seringa e observe o que acontece com a bolha de ar. (O ar da bolha está comprimido, as moléculas do gás passam a ocupar um volume menor que o normal).

Leve os alunos a formarem um conceito de ar comprimido, comparando a pressão que exercem.

Ar na água¹

Objetivo: Mostrar que o ar se encontra diluído na água.

Material

- Tubo de ensaio comum (laboratório de química)
- Lamparina do 014 ([clique aqui](#))
- Prendedor de roupa ou suporte de arame
- Rolha de cortiça ou borracha
- Tubo interno e vazio de uma caneta esferográfica
- Copo
- Água
- Furador ou prego

Construção

Corte cerca de 10 cm do tubo vazio da caneta (lave-o, se necessário). Fure a rolha, para introduzir os 10 cm de tubo da caneta. Encha o tubo de ensaio de água e tampe-o com a rolha + tubo.

Com o pedaço de arame faça um suporte como indicado na figura; cuidado ao enrolar o arame no tubo de ensaio para não quebrá-lo (o ideal é enrolar as 2 ou 3 espiras de arame num outro cilindro de madeira ou plástico e depois enfiar o tubo de ensaio dentro dessas espiras).

Coloque o copinho de plástico sob a extremidade livre do tubo de caneta (figura 11) e a lamparina no fundo do tubo de ensaio. Esse copinho de plástico (ou vidro) poderá servir também para apoiar o tubo de ensaio.

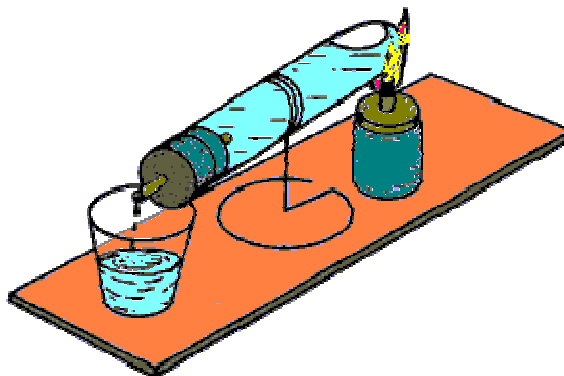


Figura 11: Tubo com extremidade livre com água caindo dentro do copo.

Procedimento

Acenda a lamparina, segure o tubo com o prendedor de roupa ou suporte de arame, coloque-o na posição indicada na figura e esquente o fundo do tubo de ensaio.

Leve os alunos a observarem o aparecimento de bolhas de ar e a saída da água que será empurrada pelo aumento de pressão (devido ao aquecimento) no ar existente entre as moléculas de água.

Por que o peso do ar não nos esmaga?¹

Objetivo: Mostrar que duas forças de mesmas intensidades, mesma direção e de sentidos opostos têm uma resultante nula.

Material

- Uma folha de papel e régua

Procedimento

Os cientistas afirmam que, sobre cada centímetro quadrado (aproximadamente a área de uma unha) de qualquer coisa exposta ao ar atmosférico, está sujeito a uma força de intensidade 1 kgf, devido ao peso da coluna de ar sobre essa superfície.

Faça os alunos calcularem a força que a atmosfera aplica sobre uma folha de papel de caderno (calcular a área da folha). Como pode uma folha de papel agüentar uma força tão grande?

Pegue a folha de papel e segure-a, com uma mão, enquanto a outra mão empurra o papel.

Faça observarem que a folha facilmente se deforma.

Pegue, a seguir, a folha entre as duas mãos e aperte firme. As duas forças em sentido contrário não dobram a folha.

A pressão atmosférica sobre as pessoas age igualmente do lado de fora (superfície externa do corpo) como do lado de dentro. As forças sobre cada centímetro quadrado de nossa pele, por exemplo, agem tanto do lado de fora como do lado de dentro. Nossa pele fica como a folha de papel entre as mãos apertadas. Uma anula o efeito da outra, a resultante é nula.

Observação: Uma mudança brusca na pressão atmosférica pode ser notada por nós, quando subimos rápido uma montanha ou mesmo durante os momentos que antecedem a uma tormenta; a pessoa sente um mal-estar até acomodar-se à nova pressão. Também o tímpano, em nosso ouvido, percebe essas variações de pressão.

Densidade dos corpos¹

Objetivo: Mostrar que os corpos mais densos que a água vão para o fundo, quando mergulhados nela. Destacar os cuidados que devem ser tomados na observação de um fenômeno.

Material

- Copo de vidro (pequeno)
- Café sem açúcar
- Leite, Água, Álcool.
- Rolha
- Conta-gotas ou seringa

Procedimento

Coloque leite no copo (1 ou 2 cm de altura), e sobre este líquido, uma fatia de rolha (corte a rolha com cuidado). Com o conta-gotas ou seringa, vá deixando cair sobre a rolha, lentamente, gotas de café, até atingir mais 1cm de altura. Repita o procedimento anterior, agora com água em lugar de café. Faça a mesma coisa, agora com álcool. Faça os alunos observarem que nestas condições os líquidos não se misturam. Eles se dispõem em ordem crescente de densidade. O mais denso lá em baixo e o menos denso cá em cima (figura 12). De acordo com o observado, faça uma seqüência dos líquidos utilizados, por ordem de maior densidade. Experimente com outras substâncias (óleo, groselha, xampu etc.). Que teria acontecido, se na experiência original tivéssemos começado como álcool e terminado com o leite?

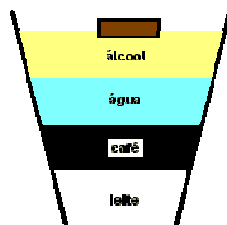


Figura 12: Disposição dos líquidos em ordem crescente de densidade.

Densidade da água¹

Objetivo: Mostrar que a densidade da água pode variar de acordo com as características e quantidades de sais dissolvidos nela.

Material

- Ovo cru não muito recente
- Embalagem de margarina
- Garrafa plástica transparente
- Sal comum
- Lápis
- Canudo de refrigerante (grosso)
- Massa de vidraceiro (1 cm³, mais ou menos)
- Tira de papel
- Recipientes com água, álcool, leite

Procedimento

Coloque água num recipiente de margarina até chegar a um dedo da borda superior. Coloque o ovo no recipiente com água e faça os alunos observarem até onde ele mergulha; marque com um lápis a linha de flutuação (figura 13).

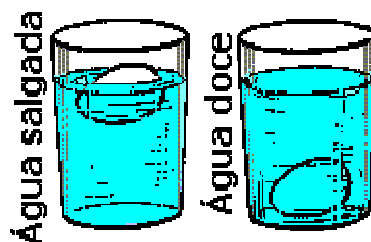


Figura 13: Copos com diferente líquidos com o ovo mergulhado.

Retire o ovo, acrescente sal na água e introduza o ovo novamente no recipiente; faça-os observarem a parte flutuante. Repita isso após acrescentar mais sal. O que aconteceu com a densidade da água ao colocarmos sal?

A água salgada é mais densa que a água doce e com isso, permite a flutuação do ovo com menor porção imersa.

Faça um densímetro, utilizando um canudo de refrigerante e tampando uma extremidade com massa de vidraceiro.

Introduza o canudo na garrafa plástica com água e marque a linha de flutuação (figura 14).

Introduza uma tira de papel no canudo e coloque o número um, na linha de flutuação do canudo, na água. Em alguns tipos de canudos essa marcação pode ser feita diretamente no tubo.

Experimente o canudo-densímetro em outros líquidos e comprove as densidades dos mesmos, estabelecendo uma ordem do maior para o menor.

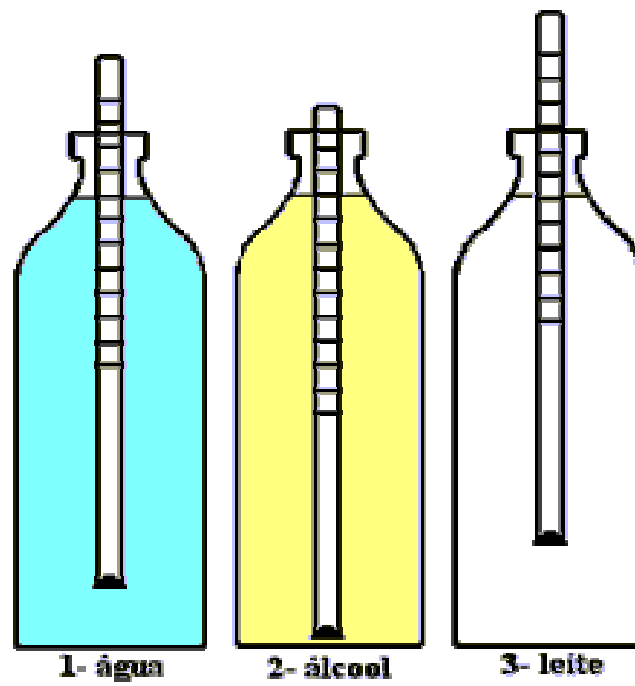


Figura 14: Garrafas com diferentes líquidos e marcas de linhas de flutuação.

Tensão superficial¹ - 1

Objetivo: Mostrar que a superfície da água (e dos líquidos em geral) tem um comportamento peculiar; nela aparecem forças que tentam impedir que a superfície se divida ou se rompa.

Material

- Recipiente de margarina
- Giletes
- Agulha pequena
- Água
- Papel-jornal

Procedimento

Encha completamente o recipiente de margarina com água.

Deixe cair uma gilete em posição vertical sobre a água - os alunos observarão como ela afunda.

Pegue outra gilete com os dedos polegar e indicador e deposite-a, na posição horizontal, sobre a superfície da água. Ela não afunda.

Faça os alunos observarem a superfície da água perto da gilete. Mostre a curva que a superfície da água faz para passar por baixo da gilete.

Repita a experiência, soltando a gilete na posição horizontal, 1cm abaixo da superfície (mergulhe dedos e gilete na água). Observe como a gilete afunda (figura 15), mostrando que as tais forças que fazem a superfície da água ficar parecida com uma película é só um fenômeno de superfície e não vale lá dentro da água.

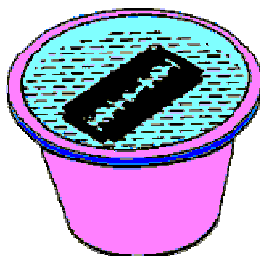


Figura 15: Gilete na posição horizontal liberada dentro da água.

Com um pouco de cuidado, poderá fazer flutuar uma agulha e observar a deformação da superfície da água (o que conseguirá, com bastante facilidade, colocando um pedacinho de papel-jornal sobre a superfície da água e sobre ele a agulha; o papel, ao molhar, afundará e a agulha ficará flutuando). Lembre aos alunos o caso daqueles insetos que andam sobre a água.

Tensão superficial¹ - 2

Objetivo: Mostrar outro método para verificar a existência da tensão superficial na água.

Material

- Lata de azeite vazia
- Abridor de latas
- Furador (ou prego e martelo)
- Água
- Pia

Construção

Numa lata de azeite, sem tampa, faça três ou quatro furos de 2,5 mm (um ao lado do outro), separados entre si, por 4 mm, e afastados da base da lata, de 1cm (figura 16).

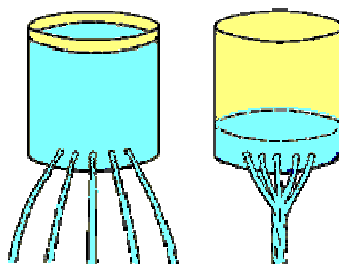


Figura 16: Lata de azeite com furos separados entre si por 4 cm.

Procedimento

Coloque água na lata até a metade e esta começará a jorrar pelos furos.

Com os dedos polegar e indicador, junte os três jatos perto da lata e separe os dedos. Os três jatos ficarão trançados, tornando-se um só.

Para se parar os três jatos (agora reunidos num só), tampe os furos com o dedo indicador e afaste-o rapidamente deslizando-o verticalmente para baixo ao longo da lata.

Faça os alunos relacionarem esta experiência com a anterior (os jatos de água, uma vez encostados, tendem a manter-se unidos, pois as moléculas superficiais de água oferecem resistência à separação).

Observação: Para esta experiência 'dar certo', a água não pode jorrar nem muito forte nem muito devagar. Dever-se-á controlar a altura da água na lata. Havendo uma torneira na sala, pode-se regular a altura, controlando-a, de modo que a quantidade de água que entra seja igual à que sai. Mais tarde você conhecerá o frasco de Mariotte, o qual permitirá vazão constante.

Detergentes¹

Objetivo: Mostrar que um detergente, quando misturado com um líquido, modifica o valor da tensão superficial do líquido.

Material

- Pote de margarina
- Três palitos de fósforo
- Detergente
- 60cm de arame fino (pode ser de cobre, tirado de fios de luz, rígidos)

Construção

Pegue um pedaço de arame e tente fazer as figuras A, B, C, e D ou outras parecidas.

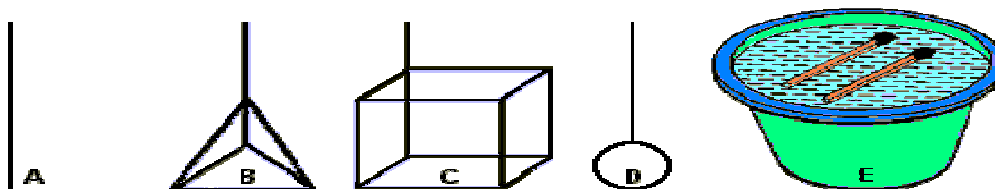


Figura 17: A, B, C e D esquema de figura para se fazer com arame. E palitos de fósforo em paralelo na superfície da água separados por 2 cm.

Procedimento

Coloque a água no recipiente de margarina até 1cm da borda. Introduza o arame (figura 17B), de modo que a parte inferior permaneça horizontal; ao tirá-lo, lentamente, observe até onde a água acompanha o arame.

Coloque dois palitos de fósforo, de modo a ficarem paralelos na superfície da água e separados mais ou menos 2 cm (figura 17E).

Mergulhe um palito no detergente e introduza-o devagar, na vertical, na água entre os outros dois.

Faça os alunos observarem que, se os palitos se movimentam, é porque a tensão superficial da água que age sobre os palitos fica diminuída quando o detergente se mistura na água.

Retire os dois palitos. Acrescente mais detergente, mexendo bem. Introduza novamente o arame (figura 17A) na água e observe até onde a água acompanha, agora, o arame.

Introduza, uma de cada vez, todas as figuras de arame na água sem detergente e, ao retirá-las, observe se acontece alguma coisa.

Misture um pouco de detergente na água, mexendo bastante; volte a repetir a experiência anterior, fazendo os alunos observarem a diferença.

Observação: Leve os alunos a compreenderem por que o sabão facilita a limpeza de roupas, mãos, objetos etc.

Pressão nos fluidos¹

Objetivo: Mostrar que a pressão exercida sobre um fluido se transmite igualmente a todas as demais regiões que ele banha, diferentemente do que acontece nos sólidos, onde ela só se transmite no sentido em que foi exercida.

Material

- Seringa de plástico (grande)
- Tubo plástico de parede grossa, transparente, de comprimento 20cm e 1,5 a 2 cm.
- Barbante fino, de 40cm.
- Pedaco de plástico quadrado, um pouco maior que o diâmetro do tubo
- Caixa da experiência N^o 22 ou equivalente
- Duas lixas, médias e finas (N^{os} 150 e 400)
- Água
- Cola

Construção – I

Faça na seringa três a quatro furos finos em lugares diferentes da parte inferior (figura 18A)

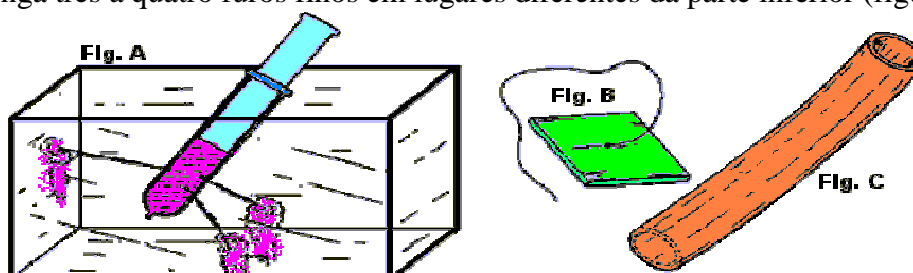


Figura 18: (A) Seringa com furos na extremidade dentro de caixa de vidro. (B) Barbante passado ao centro de quadrado de plástico. (C) Tubo com as extremidades lixadas.

Procedimento – I

Encha a seringa com água e coloque a parte inferior dentro da caixa de vidro ou numa pia. Aperte o êmbolo.

Faça os alunos observarem que a pressão feita no êmbolo da seringa se transmite também contra as paredes da mesma, como mostram os jatos (figura 18A).

Construção – II

Cole o barbante no centro do quadrado de plástico, como indica a figura 18B (fazer um furo pequeno e colar depois de passar o barbante).

Lixe a extremidade do tubo plástico rígido, primeiro com a lixa N^o 150 e depois com a lixa N^o 400, para que tenha uma boa aderência com o plástico (figura 18C). Se o tubo for flexível, verifique se a borda da extremidade está sem rebarbas.

Procedimento – II

Introduza o barbante dentro do tubo pela extremidade lixada, de modo a segurar o plástico encostado nela.

Introduza o conjunto vertical na caixa, que deverá estar com cerca de 12cm de água (figura 19).

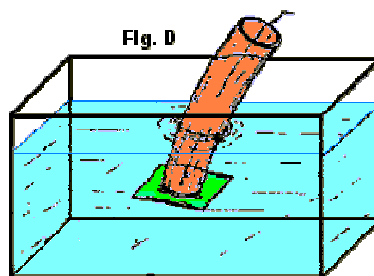


Figura 19: Conjunto vertical introduzido na caixa com água.

Solte o barbante e faça os alunos observarem que o plástico não afunda.

Estimule os alunos a encontrarem o motivo.

Retire o conjunto e introduza-o de novo até a profundidade de 4cm, com o plástico um pouco afastado. Puxe o barbante até encostar o plástico na boca do tubo e afunde mais 3cm ou 4cm, soltando, a seguir, o barbante.

Faça-os observarem por que o plástico fica grudado na boca do tubo.

Levante, lentamente, o conjunto, fazendo-os observarem quando o plástico cai. Compare, em cada caso, o valor da pressão em cada face do plástico.

Influência da altura sobre a pressão que a água exerce¹

Objetivo: Quanto maior a altura de um líquido (nível), maior será a pressão que ele exerce sobre as paredes do recipiente que o contém.

Material

- Lata de óleo vazia (ou lata de tinta 5 a 18 l)
- Furador
- Água
- Pia

Montagem

Fazer na lata quatro furos, a 1 cm, 4 cm, 8 cm e 12 cm da base. Tirar a tampa superior da lata de óleo (as latas de tinta já têm tampa bem grande; é só retirá-las).

Procedimento

Encha a lata de água e coloque-a na borda de uma pia; provoque um regime estacionário para que a água se mantenha à mesma altura.

Faça os alunos observarem que à medida que se aproxima da base, a pressão exercida pela água sobre a parede lateral aumenta. Isso faz o jato sair do furo mais próximo do fundo com maior velocidade e, portanto, alcança maior distância horizontal (figura 20).

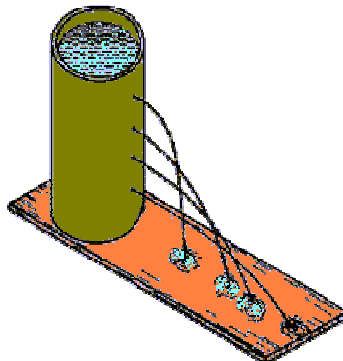


Figura 20: Lata de água com os quatro furos. O furo mais próximo ao fundo alcança maior distancia.

Pressão e profundidade num fluido são grandezas diretamente proporcionais. Relacione esta experiência com a anterior.

Observação: Os jatos de água deverão sair horizontalmente. Para tanto, os furos não devem apresentar "rebarbas" ou, então, serem feitos de dentro para fora.

A pressão exercida por um fluido depende de seu estado de movimento¹

Objetivo: Mostrar que um fluido em movimento provoca mudança no valor da pressão. Mostrar porque um avião se mantém no ar.

Material

- Colher; linha de 50cm.
- Palito de dentes redondo
- Pia com torneira
- Folha de papel; caneta vazia; fita durex

Montagem e Procedimento

Pegue uma colher e amarre-a com uma linha, num palito de dentes, como indica a figura 21A.

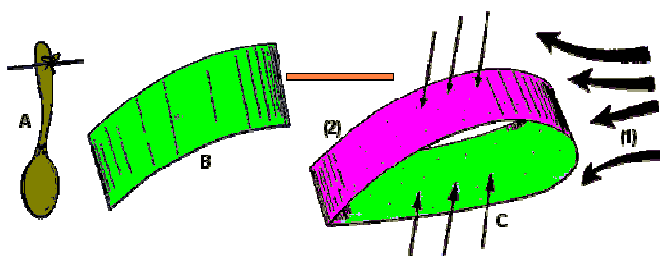


Figura 21: (A) Colher amarrada com uma linha na base. (B) Folha sendo curvada pelo sopro. (C) Dobradura da folha

Segure a colher, suspendendo-a com o palito entre os dedos polegar e indicador. Aproxime-a, pela parte convexa, de um jato de água. O que acontece com a colher? Qual a força que a empurra?

Pegue uma folha de papel, segure-a por uma extremidade com ambas as mãos, à altura da boca. Com uma caneta, sopre sobre a folha, que estará curvada para baixo (figura 21B).

Pode estabelecer uma relação entre este fenômeno e o anterior?

Dobre a folha como indica a figura 21C e cole as extremidades (figura 21C-2) com fita durex. Sopre, de (figura 21C-1) para (figura 21C-2), por cima da folha. Interprete as setas (figura 21C) e explique por que um avião se mantém no ar quando está voando.

Arco íris²

Objetivo: Aparece um arco-íris refletido no papel e associar a idéia de decomposição da luz branca.

Material:

- Uma folha de papel em branco
- Um copo com água
- Uma lanterna

Como fazer:

Coloque o papel em frente ao copo com água. Coloque a lanterna ao lado do copo e acenda

Por que acontece?

Porque o copo d'água faz com a luz da lanterna exatamente o que a nuvem faz com a luz do Sol, ou seja, separa as cores da luz. A luz que parece não ter cor nenhuma, na verdade é uma mistura de cores coloridas. Juntas elas dão a luz invisível ou luz branca. Misturadas, a gente não vê cor nenhuma, mas se você faz passar por alguma coisa que separe as cores, por exemplo, um copo d'água, você vai ver as cores separadas ou um arco-íris.

Café com leite²

Objetivos: Verificar a tensão superficial impedindo que o café seja misturado com o leite

Material:

- Copo
- Cortiça
- Café frio
- Leite frio
- Conta-gotas

Montagem:

Coloque o leite no copo. Ponha um pedaço de cortiça. Com o conta-gotas pegue o café e coloque em cima da cortiça cuidadosamente.

O que acontece?

O café não se mistura com o leite.

Por que acontece?

Por causa da tensão superficial, a superfície do leite fica mais resistente. Colocando o café cuidadosamente com o conta-gotas, a tensão superficial não se rompe, impedindo que o café se misture com o leite.

Cartolina grudenta²

Objetivo: A cartolina não cai, segurando toda a água dentro do copo.

Material

- Cartolina
- Copo
- Água
- Tesoura

Montagem

Encha o copo com água. Recorte um pedaço da cartolina (deve ser maior que o tamanho da boca do copo). Deslize a cartolina sobre o copo, tapando-o. Vire o copo de cabeça para baixo e levante o copo.

Por que acontece?

A **pressão atmosférica**, que age em todas as direções, aplica uma força de baixo para cima na cartolina, maior que o peso da água do copo.

Como essa pressão não age diretamente na parte de cima da água por causa do copo, a água não cai.

Filtro²

Objetivo: Deixar água menos suja.

Material:

- Uma garrafa de plástico de dois litros
- Algodão
- Areia
- Pedras pequenas
- Tesoura sem ponta
- Um copo com água suja

Montagem

Corte a garrafa de plástico um pouco acima do meio. Pegue a parte de cima da garrafa e dentro dela coloque o algodão, depois a areia e, por último, as pedras.

Coloque a parte de cima da garrafa dentro da parte de baixo, como se fosse um funil. Jogue a água suja.

Por que acontece?

Quando a água passa pelas pedrinhas, pela areia e, por último, pelo algodão, ela é filtrada, fica menos suja.

Garrafa amassada²

Objetivo: A garrafa encolher.

Material

- Garrafa de plástico com tampa de rosca
- Funil
- Um pouco de água quente (peça para um adulto ajudar)
- Recipiente com água fria

Montagem

Peça para um adulto colocar um pouco de água quente dentro da garrafa. Tampe a garrafa e coloque-a, dentro do recipiente com água fria.

Por que acontece?

Quando a gente coloca água quente dentro da garrafa, acaba esquentando também o ar que está dentro dela. O ar aquecido contido na garrafa aumenta sua pressão e parte dele escapa e, quando fechamos, o ar que saiu não tem como voltar. O ar que ficou dentro da garrafa ao esfriar exerce menor pressão. Enquanto isso, as paredes de fora da garrafa são empurradas para dentro pela pressão atmosférica.

7º ano – 6ª série
Aulas experimentais

Fermentação¹

Objetivo: Perceber o processo de fermentação e a liberação de CO₂, responsável por encher a bexiga.

Material

- Bexiga
- Água quente
- Três colheres de chá de lêvedo
- Três colheres de chá de açúcar
- Uma garrafa de plástico

Procedimento

Coloque o lêvedo e o açúcar na garrafa. Jogue um pouco de água quente. Tape a boca da garrafa com a bexiga. Espere algumas horas.

Por que acontece?

Porque dentro da garrafa tem lêvedo e tem açúcar, que juntos produzem bolhas de gás dióxido de carbono. O dióxido de carbono faz a bexiga encher. O lêvedo é usado para fazer o pão. O dióxido de carbono que ele libera, faz a massa crescer antes de ser assada.

Organizando uma saída de campo (estudo do meio)³

Objetivo: conhecer a biodiversidade da região próxima a cidade onde os alunos residem..

Observações

Bioma mais característico da vegetação local. Observar altura das árvores, concentração, aspecto geral, espécimes predominantes, formação ou não de estratos.

Tipo de solo da região. Coletar um pouco do solo, levar para laboratório e verificar a textura, granulometria, composição, quantidade de água, entre outros fatores.

Clima da região. Fatores como temperatura, incidência de ventos e luminosidade.

Tipos de animais. Registro por meio de fotos, gravadores, desenhos ou mesmo filmagem.

Explorar os fatores limitantes para cada ecossistema visitado.

Analisar as principais adaptações que os animais e plantas apresentam desenvolveram para sobreviver aos fatores limitantes.

Conclusão: Com a saída a campo espera-se despertar o interesse dos alunos pelo tema que será trabalhado durante todo ano letivo, assim como estimular o potencial investigativo dentro de área de Ciências.

Classificação dos seres vivos³

Objetivo: demonstrar aos alunos a importância de se usar critérios para classificar os seres vivos, facilitando a compreensão dos diversos grupos.

Material:

- Cartolina
- Diferentes tipos de revista, jornais e fotos.
- Tesoura
- Cola

Procedimento

Pedir aos alunos que recortem a maior quantidade de seres vivos que encontrarem, separando-os com base em critério por ele estabelecido.

Na cartolina o aluno deve colar os grupos por ele separado, deixando claro os critérios usados para chegar ao dado agrupamento.

Comparar as divergências de agrupamentos, e discutir sobre o assunto.

Conclusão: Espera-se com essa atividade que os alunos percebam que os grupos de seres vivos são classificados segundo critérios propostos pela comunidade científica, baseando-se no princípio da parcimônia apenas para facilitar o estudo desses organismos.

Produção de oxigênio pelas plantas⁴

Objetivo: observar a produção de bolhas resultado da liberação de O₂, um dos produtos da fotossíntese.

Material

- Ramo de *Elodea sp*;
- Funil de vidro;
- Tubo de ensaio;
- Bicarbonato de sódio;
- Cuba de vidro;
- Lâmpada incandescente de 150W;
- Caixa de fósforos de segurança;
- Arame fino;
- Suporte universal (opcional);
- Lápis marcador;
- Água.

Procedimento

Dissolva o bicarbonato de sódio em água, na proporção de 15g por litro;

Coloque a água com o bicarbonato de sódio em uma cuba de vidro;

Mergulhe os ramos de *Elodea sp* na água e cubra-os com um funil de vidro invertido, de modo que o mesmo fique completamente submerso;

Faça pequenos ganchos com o arame, para fixar o funil à mais ou menos 1cm do fundo da cuba;

Encha o tudo de ensaio, com a mesma água da cuba, tape-o com o dedo e inverta-o sobre o tubo do funil (muito cuidado para não entrar ar neste processo);

Caso haja necessidade, prenda o tubo de ensaio em com ajuda de um suporte universal, para que o mesmo fique em posição vertical;

Marque o nível inicial do ar dentro do tubo de ensaio

Coloque o conjunto sob a fonte luminosa (a lâmpada de 150W);

Faça observações a cada hora;

Depois de algumas horas, pelo menos 4 horas, quando o nível da água estiver baixo, tape, com o dedo o tudo de ensaio. Acenda um palito de fósforo, deixe queimar um pouco, e sopra para apagar a chama, mas deixe uma estilha de madeira em brasa. Gire o tudo de ensaio, retire o dedo da boca do tubo e introduza a brasa do palito de fósforo no tubo rapidamente.

Produção de amido nas folhas⁴

Objetivo: Observar onde o amido é formado.

Material

- Lugol;
- Papel alumínio;
- Cuba de vidro;
- Um receptáculo para ferver água;
- Bico de Bunsen;
- Tripé de ferro;
- Um gerânio (*Pelargonium sp*);
- Água;
- Álcool (70%).

Procedimento

Cubra parcialmente uma folha do gerânio e deixe a planta exposta ao Sol por cerca de dois dias inteiros;

Arranque do gerânio a folha coberta e uma folha descoberta;

Mergulhe as duas folhas em água fervente por alguns segundos;

Mergulhe as folhas em álcool, aquecido em banho-maria (não exponha o álcool diretamente ao fogo, pois é inflamável), até que o mesmo fique esverdeado;

Retire as folhas, espere um pouco, para que o álcool seque, e goteje lugol nas folhas.

Atividade das bactérias - fazendo queijo³

Objetivo: Indicar a ação de microorganismos na produção de alimentos.

Materiais

- 1 litro de leite de origem animal, não fervido.
- Um copo.
- Um recipiente para ir ao fogo.
- Uma vasilha plástica
- Um pequeno saco de pano
- Tempero (sal, salsinha, ervas, etc) a gosto.

Procedimento

Separe um copo de leite não fervido e deixe-o fora da geladeira por um dia, se o clima estiver quente, ou mais que isso se o clima estiver frio. No final desse período o leite deve estar azedo. Se não estiver espere mais tempo. Aqueça o restante do leite que ficou na geladeira ate ficar morno, acrescente, então o leite azedo do copo e misture bem. Deixe p leite por mais um dia fora da geladeira, me repouso (cubra a panela com um pano).

No dia seguinte, coloque todo o leite coalhado num saquinho de pano; amarre e pendure o saquinho. Coloque uma vasilha embaixo do saquinho e deixe o soro escorrer.

Verifique o conteúdo do saquinho: quando estiver cremoso, acrescente os temperos. Deixo o soro escorrer por completo (só ai o queijo estará pronto)

Explicação

Quando o leite está “azedo”, bactérias estão se proliferando produzindo o acido láctico (produto da fermentação). Adicionadas ao leite aquecido e colocando em repouso, elas continuarão se proliferando e produzindo esse ácido. Esse ambiente agora rico nesse acido faz com que os componentes do queijo se coagulem, formando o queijo.

Observação de gota de água com microorganismos³

Objetivo: Analisar a biodiversidade de microorganismos em uma gota de água

Material

- Alface (com agrotóxico e sem agrotóxicos)
- Água da torneira e água mineral
- Conta-gotas
- Lamina de microscópio, de preferência escavada, ou lamínula e papel de filtro
- Microscópio óptico

Procedimentos

Coloque a folha de alface num copo de água, nas seguintes condições:

- Alface com agrotóxico e água da torneira, ou seja, clorada,
- Alface com agrotóxico e água mineral,
- Alface sem agrotóxico e água da torneira,
- Alface sem agrotóxico e água mineral.

Espera-se uma semana. Colete uma gota de cada material e coloque-a sobre a lâmina escavada, ou sobre a lâmina normal, em seguida cubra a lâmina da gota com uma lamínula (na lâmina escavada não há a necessidade de lamínula).

Leve ao microscópio e observe os microorganismos existentes. É provável que apareça organismos como vorticelas, copépodes, paramécios, amebas ou, ainda, larvas de vermes.

Conclusão: Observa-se com essa prática a diversidade de organismos vivos que se desenvolvem na água, assim como a atuação do cloro na eliminação de muitos microorganismos.

Observando o desenvolvimento de fungos⁵

Objetivo: Observar o desenvolvimento de fungos.

Material

- Fatia de pão
- Água (morna e fria)
- Saco de plástico com fecho hermético

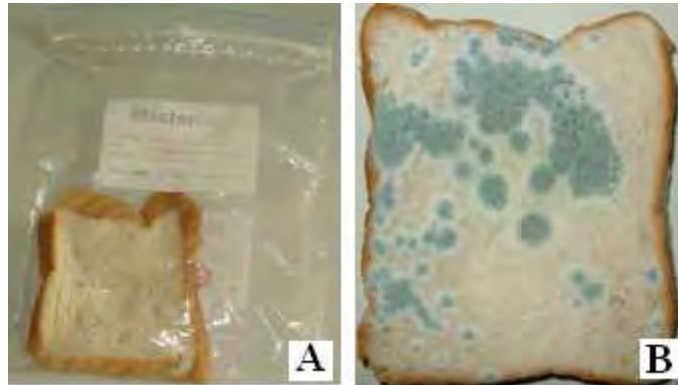


Figura 22: (A) Pão sem a presença de fungos, no primeiro dia de experimento.
(B) Pão com a presença de fungos, após alguns dias de armazenamento.

Procedimento

Umedecer um pouco a fatia de pão com gotas de água. Colocar dentro de um saco plástico com fecho hermético e com caneta retro projetor identificar com data do dia do experimento e o título do experimento (Figura 22A). Deixar o saco plástico com o pão dentro em algum lugar escuro e quente por alguns dias (uma semana, por exemplo).

Observar o aspecto do pão pelo menos uma vez ao dia e anotar no caderno de bordo o dia e o aspecto do pão. Formular uma hipótese para o que aconteceu com o pão (figura 22B).

Observação da planária³

Objetivo: Observação de platelmintos.

Procedimento

Planaria são facilmente encontradas em lagos com vegetação relativamente densa.

Para coletá-la prepare uma isca com um pedaço de fígado, e fisingando em um anzol deixe por algumas horas. Depois recolha a isca e colocando o pedaço de fígado em um pote com água do próprio rio.

Leve o pote para o laboratório e com o auxílio de uma pinça, retire as planárias com cuidado.

Coloque-as em uma placa de Petri e junto com os alunos observe todas as estruturas.

Nessa pratica aconselha-se cortar a planaria para demonstrar aos alunos a sua capacidade de regeneração, fato que deve ocorrer em aproximadamente duas a três semanas.

Prática de campo – artrópode⁶

Objetivo: coleta para verificação de biodiversidade de artrópodes.

Material

- Prancheta
- Lápis
- Borracha
- Máquina fotográfica
- Potes para coleta
- Fita crepe para identificação dos potes

Procedimentos

Dividir a turma em grupos pequenos de no máximo cinco alunos.

Distribuí-los pelo terreno e pedir para que eles façam coletas dos diferentes tipos de artrópodes encontrados, sempre com a preocupação de evitar a captura de espécies iguais.

Fazer anotações sobre o seu comportamento, tipo de vegetação na qual foi encontrada, possível inter-relação entre as diferentes espécies e outros aspectos da ecologia que o aluno porventura ache interessante.

Dissecação de peixes ósseos⁶

Objetivo: Analisar as estruturas externas e internas dos diferentes tipos de peixes, assim como suas adaptações.

Material

- Peixes de diferentes tipos.
- Tesoura
- Alfinetes
- Lupa
- Caderno de desenho
- Lápis
- Borracha

Procedimento

Dividir a turma em pequenos grupos

Identificar e desenhar a anatomia externa do peixe

Analisar com ajuda da lupa o tipo de escama

Abrir pela parte ventral o peixe com cuidado para não danificar as estruturas anatômicas internas.

Desenhar os órgãos do peixe.

Visita ao zoológico⁶

Objetivo: mostrar os diferentes tipos de animais e suas adaptações e suas possíveis linhas evolutivas

Procedimento

Saída com o grupo de aluno para um visita monitorada pelo zoológico. Onde os alunos deverão fazer anotações para apresentação de um relatório.

Entrevista com o biólogo ou veterinário responsável com a finalidade se conhecer qual a procedência dos animais, dificuldades encontradas para a manutenção do parque, etc.

Observação de musgos e de outras plantas⁶

Objetivo: Identificação dos diferentes grupos de plantas.

Procedimento

Saída com os alunos a um jardim botânico, com a finalidade de observar os diferentes tipos de plantas e coletar alguns exemplares para serem analisados em laboratório.

8º ano – 7ª série
Aulas experimentais

A ação da saliva¹

Objetivo: Analisar a ação enzimática da ptialina sobre o amido.

Material

- Vidro conta-gotas com tintura de iodo
- Dois copos plásticos de café
- Dois tubos de ensaio numerados
- Água
- Amido

Procedimento

Coloque água em um dos copos, acrescente amido, mexa e despeje dois dedos da mistura em cada tubo de ensaio. No outro copo, recolha um pouco de saliva, passe-a para um dos tubos e agite. Espere 30 minutos e pingue uma gota de iodo em cada tubo.

Conclusão

O amido, ao reagir com o iodo, apresenta uma coloração roxa, mas a mistura com saliva não fica roxa por causa da atuação da enzima ptialina. Ela transforma o amido em maltose, que não reage com o iodo.

Importância da mastigação¹

Objetivo: Analisar a velocidade da reação e correlaciona-la a eficiência de uma boa digestão.

Material

- 2 copos com água
- 2 comprimidos efervescentes

Procedimento

Triture um dos comprimidos sobre uma folha de papel. Coloque simultaneamente o tablete inteiro em um copo com água e o triturado no outro.

Conclusão

O triturado se dissolve bem mais rápido. Essa é uma das características da digestão: quanto menores os pedaços de alimento, mais rapidamente os nutrientes presentes nele são absorvidos pelo organismo.

Sabores¹

Objetivo: Observar que a língua apresenta regiões mais sensíveis a determinados gostos.

Material

- Quatro conta-gotas com: suco de limão, água com açúcar, água com sal e chá de carqueja.
- Açúcar
- colher

Procedimento

Diga aos alunos que algumas regiões da língua são mais sensíveis a certos gostos que outras. Pingue os líquidos em diferentes regiões da língua. Depois, coloque açúcar na língua seca de um aluno.

Conclusão

Sentimos o gosto dos alimentos porque o cérebro interpreta as informações captadas pelos sensores presentes na língua. Se ela estiver seca, não sentimos gosto algum, pois a saliva ajuda a desprender dos alimentos partículas que sensibilizam o paladar.

O movimento da digestão¹

Objetivo: Compreender como ocorre o movimento peristáltico, importante para a deglutição e deslocamento do alimento no interior do organismo.

Material

- Meia fina
- Bolinha de isopor ou de tênis
- bolacha

Procedimento

Peça aos alunos para colocar a mão no pescoço. Ao engolir uma bolacha, eles sentirão o movimento peristáltico feito pelos músculos do esôfago. Coloque a bolinha (que representa a comida) dentro da meia fina (o esôfago). Faça a bolinha deslizar pela meia empurrando-a com os dedos (figura 23).



Figura 23: Movimento de deslizamento da bolinha dentro da meia

Conclusão

Os músculos do esôfago se contraem de forma parecida com a meia para levar o alimento ao estômago. Esses movimentos ocorrem em todos os órgãos do sistema digestório.

Acidez do suco gástrico¹

Objetivo: Visualizar a reação que o leite tem em contato com uma substância ácida, simulando o que ocorreria no estômago.

Material

- 1 copo plástico de café
- Leite
- Vinagre ou suco de limão

Procedimento

Coloque leite no copo e adicione vinagre.

Conclusão

O vinagre talha o leite da mesma maneira que o suco gástrico, produzido pelo estômago, quebra as moléculas grandes dos alimentos em partículas menores. Isso ocorre porque o suco é composto de ácido clorídrico, enzimas e muco.

O detergente da digestão¹

Objetivo: Verificar a força que o detergente tem para quebrar moléculas lipídicas, simulando a bile produzida pelo fígado e que atua na diminuição desse tipo de partícula. Explorar os diferentes tipos de ligações químicas entre as moléculas.

Material

- Dois copos com água.
- Óleo de cozinha.
- Detergente.

Procedimento

Coloque óleo nos dois copos com água. Em um deles, acrescente detergente e agite.

Conclusão

Assim como o detergente, a bile, produzida pelo fígado, é um suco ácido que transforma as gorduras em gotículas muito pequenas, facilitando a digestão.

Quebra de proteínas¹

Objetivo: Analisar a ação enzimática sobre proteínas

Material

- Clara de ovo cozido.
- Quatro tubos de ensaio numerados.
- Água.
- Suco de mamão, de limão e de abacaxi.
- Algodão.

Procedimento

Coloque água no tubo de número um, suco de mamão no tubo dois, de limão no tubo três e de abacaxi no tubo quatro. Corte a clara de ovo em cubinhos iguais e coloque um em cada tubo. Tampe com algodão e deixe em repouso por três dias.

Conclusão

Apenas no tubo quatro será possível perceber a diminuição da clara de ovo, já que a bromelina, enzima presente no abacaxi, provocou a quebra da proteína albumina. No estômago e no intestino delgado as proteínas também são quebradas pelas enzimas.

Absorção da água pelo corpo⁷

Objetivo: Observar a absorção da água pela esponja simulando assim como ocorre no interior do intestino grosso.

Material

- Copo com água
- Esponja

Procedimento

Coloque a esponja seca no copo com água.

Conclusão: A esponja age da mesma maneira que o intestino grosso, pois ele absorve vitaminas e sais minerais de parte da água que estava nos alimentos ou que foi ingerida com eles. Esses nutrientes depois são levados pelo sangue para as células.

Atividade: Músculo esquelético - Cabeça de Amendoim⁷

Objetivo: compreender a importância e a função do crânio

Apresentação da atividade

O sistema esquelético é a moldura do corpo, segurando tudo e dando forma. Seus ossos são desenhados para serem leves, mais poderosos o suficiente para agüentar um peso muito maior que o seu. As pessoas podem viver mais e de forma mais saudável simplesmente se cuidar dos ossos.

Materiais

- 30 amendoins torrados na vagem
- 5capacete de bicicleta

Procedimento

Divida os alunos e cinco grupos de seis. Examine a casca externa do amendoim. Abra o amendoim. Examine um capacete de bicicleta.

Perguntas

1. Como ela é?
2. O que tem dentro?
3. Como isso é semelhante ao crânio?
4. Qual parte do amendoim é o crânio?
5. Qual parte é como o cérebro?
6. O que o crânio faz?
7. Por que é importante usar o capacete?

Explicação:O crânio é duro e protege o cérebro de ferimentos, assim como a casca do amendoim.Não usando o capacete você pode quebrar o crânio e lesar o cérebro.

Atividade: Sistema Reprodutivo e Urinário – filtros sanguíneos⁷

Objetivo: entender que a urina carrega substancias e lixos para fora do corpo.

Apresentação da atividade

Os rins filtram o lixo do corpo e criam a urina. A urina carrega substancias dissolvidas para fora do corpo. Essas substâncias são tão pequenas que não são visíveis a não ser que o liquido seja evaporado.

Materiais (por aluno)

- Copo
- 150 mililitros de água
- Duas colheres de chá de sal
- colher
- Cartolina preta (20 x 27 cm)

Procedimento

Encha o copo ate a metade com água. Adicione uma colher de sal e misture. Se o sal desaparecer na água, adicione um pouco mais de sal no copo ate que alguns grãos fiquem visíveis depois de mexer. Coloque a cartolina no sol e derrame um pouco de água nele. Só a água salgada, sem deixar o sal no fundo do copo sair. Depois de 1 hora, olhe para o papel.

Perguntas

1. O que você vê?

Explicação: O sal dissolve a água. O calor do sol evapora a água deixando os cristais de sal no papel. A urina carrega as substancias dissolvidas pra fora do corpo. Os rins atuam com filtros sanguíneos que tiram o lixo e deixam o sangue e os nutrientes continuarem pela corrente sanguínea.

Atividade: Músculos Esqueléticos – Coluna Óssea⁷

Objetivo: aprender sobre a estrutura e os movimentos da coluna vertebral.

Apresentação da atividade

A coluna vértebra, também conhecida como espinha atua protegendo a medula espinhal de ferimentos serve como ancora para inserção de alguns músculos, permite uma grande diversidade de movimentos, como abaixar e levantar a cabeça. A coluna vértebra é composta por 24 vértebras.

Materiais (por aluno)

- 10-15 biscoitos para cachorro em formato de osso
- Um clipe de papel pequeno
- Esponja
- Dois cliques de papel grande
- Elástico grande
- Tesoura

Procedimento

Faça um modelo da região lombar da sua coluna vertebral. Corte seis seções redondas da esponja de aproximadamente 0,5 cm de espessura e 2,5cm de diâmetro (mais ou menos o mesmo tamanho dos biscoitos para cachorro).As esponjas serão as cartilagens que amortecem e separam cada vértebra uma da outra.

Passe o elástico por um dos cliques de papel grandes. Estique uma ponta de um clipe pequeno e prenda a outra parte do elástico. A parte com clipe grande serve como ancora e a parte com o clipe pequeno serve como uma agulha com linha.

Force a parte reta do clipe contra uma das esponjas e depois através de um dos biscoitos para cachorro. Repita ate que você tenha umas cinco vértebras presa uma na outra. Lembre-se de alternar o pedaço de esponja com o biscoito. Conecte o clipe grande ao final do elástico e retire o clipe pequeno.

Mexa seu modelo e veja o que acontece.

Crie outra coluna vertebral usando os biscoitos sem almofada esponjosa. Compare esse movimento com a da outra.

Explicação: A esponja serve com cartilagem que separa cada vértebra – conhecidas como discos vertebrais. Quando você s move, as vértebras dobram e se esfregam umas nas outras. A cartilagem (esponja) amortece e ajuda a absorver o peso transferido pela coluna vertebral. A esponja cartilaginosa também permite com que cada vértebra se mova individualmente, tornando a coluna flexível, mas, todavia, forte.

Nota: Seu modelo representa uma seção pequena de uma coluna vertebral que consiste de sete vértebras cervicais, 12 vértebras torácicas, cinco vértebras lombares, o sacro e o cóccix.

9^o ano – 8^a série
Aulas experimentais

Dinamômetro (Máquina de fazer molas)¹

Objetivo: Aprender a técnica para fazer molas de aço. Montar um aparelho que serve para medir pesos e intensidades de forças em geral.

Material

- Ferro redondo liso de 45 cm e diâmetro 8 mm.
- Serra de ferro.
- Toco de madeira (10 x 6 x 5) cm.
- Cola, alicate, canivete ou faca.
- Arame de aço de 3 m e 0,5 mm (loja de ferragens)
- Sarrafo de 'pinus' (15 x 1,5 x 1,5) cm.
- Cano de PVC (1/2") de 25cm.
- Dois pistões tipo gancho pequeno.
- Tábua (14 x 20 x 2) cm e dois sargentos.
- Nota: Dispondo-se de uma morsa, pode-se suprimir a tábua e os sargentos.

Montagem da "máquina de fazer molas"

Dobre o tarugo de ferro (figura 24A) e, a seguir, faça um sulco, com a serra de ferro, na extremidade da parte comprida da 'manivela'. Esse sulco tem profundidade de cerca de um cm.

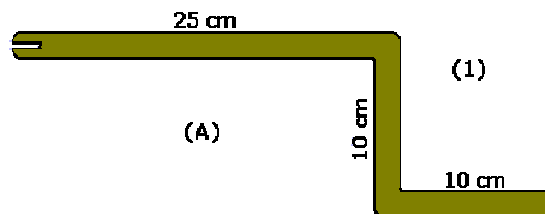


Figura 24: (A) Dobragem de tarugo de ferro ficando com 25 cm.
(B) Colagem ou parafusagem na tabua.

Faça um furo de oito mm no toco de madeira, de lado a lado, nas faces de 6cm x 5cm e introduza o ferro no furo (esse furo pode ficar bem rente a uma das faces de 10 cm por 6 cm). Cole (ou aparafuse) esse toco na tábua grande, como indica a figura 24B e, com os sargentos, fixe o conjunto na extremidade da mesa.

Prenda a ponta do fio de aço no sulco feito no tarugo de ferro (detalhe B-2) e peça a um aluno para segurar com um alicate a outra ponta, mantendo o fio bem esticado.

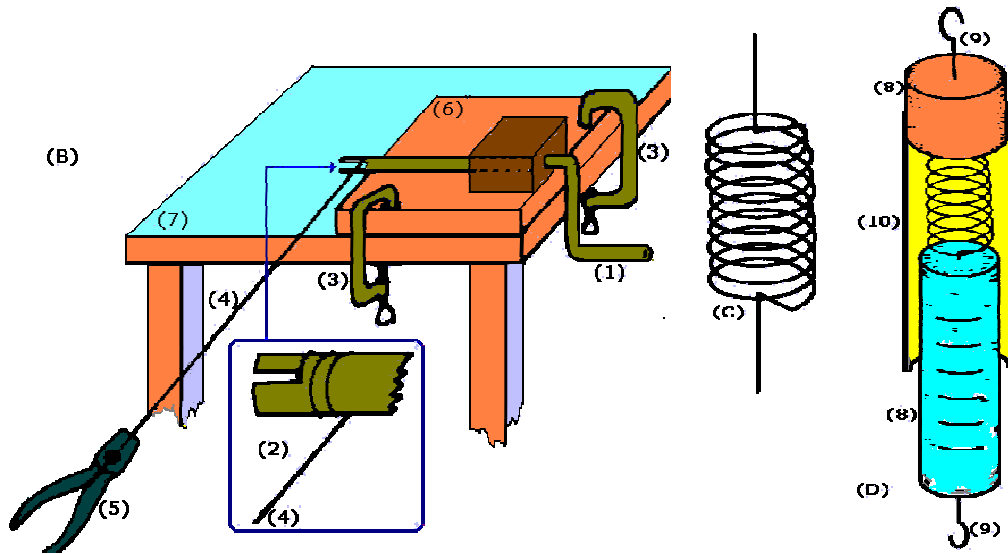


Figura 25: (1) ferro de $\sigma\tau\epsilon\mu\textcircled{r}\textcircled{i}\delta$ 8mm; (2) extremidade do ferro ampliada para mostrar o engate do fio; (3) sargentos; (4) fio de aço; (5) alicate; (6) tábua; (7) mesa; (8) cilindro de 'pinus'; (9) pitões-gancho; (10) cano de PVC para revestir a montagem final.

Vá girando a manivela, sempre com o fio bem esticado, até que ele fique todo enrolado no ferro e com as espiras bem juntas. Se a 'manivela' estiver bem rente à tábua, os sulcos deixados pelo fio de aço, na tábua, irão facilitar o processo.

Ao terminar de enrolar, solte vagarosamente o fio e dobre suas extremidades as pontas, como indica a Figura 25.

Dê formato cilíndrico ao sarrafo (figura 25D-8), cuidando para que os primeiros 3 cm penetre bem apertados no cano de PVC e os restantes 12 cm passe pelo cano com folga. Corte esse sarrafo cilíndrico, separando os 3 cm ajustados dos 12 cm folgados.

Finque os extremos retos da mola no centro da base de cada sarrafo (figura 25D-9) e coloque o conjunto no cano, como se vê na figura 25D.

Enrosque nos centros das bases livres dos cilindros os dois pitões-gancho (figura 25D-9).

Para calibrar o aparelho, pendure pesos aferidos no dinamômetro e faça tracinhos no cilindro móvel, como indica a figura 25D-8.

Procedimento

Experimente pesar vários objetos ao seu alcance, procurando sempre não exceder o limite do aparelho (até o fim do cilindro com marcas).

Observação: Para as experiências a seguir, deverá dispor de três dinamômetros, no mínimo. Mãos à obra.

Momento de uma força¹

Objetivo: Mostrar que o efeito de uma força, para tentar fazer um corpo girar em torno de um eixo, depende não só do valor da força como também da distância a que ela atua.

Material

- Tábua-base (6 cm x 6 cm x 1 cm)
- Caneta gasta e pedaço do tubinho interno
- Régua de plástico comum, cerca de 20 cm (tipo das utilizadas em propaganda).
- Dez cliques iguais
- Cola
- Furador ou prego

Construção

Faça um furo no centro da tábua para encaixar (bem justo) uma das extremidades da caneta vazia (ainda não introduza a caneta na tábua).

Faça um furo a 1 cm da outra extremidade da caneta para introduzir e colar um pedaço de 2,0 cm do tubinho interno da caneta (figura 26A). Esse tubinho saliente com cerca de 1,0 cm será o fulcro da alavanca.

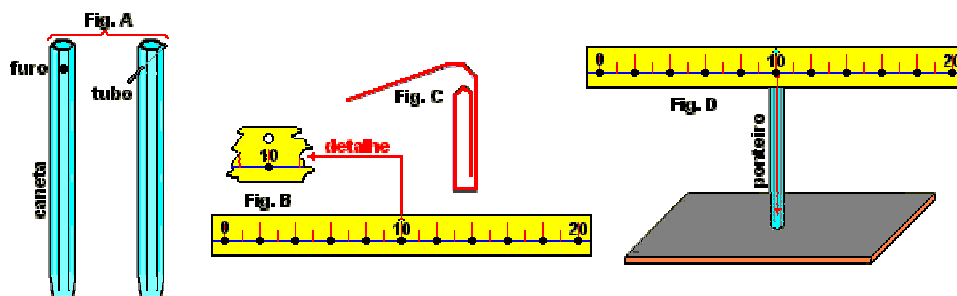


Figura 26: (A) Tubo feito um furo a 1 cm. (B) Furos feitos de 2 em 2 cm, sendo o número 10 acima de centro. (C) Dobragem dos cliques para serem utilizados com pesos. (D) Suspensão da régua, encaixando o tubinho no furo acima do n° 10.

Faça, começando no zero da régua, de dois cm em dois cm, furos de dois mm ou 1,5 mm, como indica a figura 26B; o furo de número 10 deverá ficar um pouco acima do centro da régua (ver detalhe na Figura 26B) e deverá ser do diâmetro que caiba o pedacinho do tubo que foi fixado na caneta. Esse tubinho, como dissemos, servirá de eixo para a alavanca.

Desdobre um clipe e cole-o na régua, no risco no 10, para que sirva de 'ponteiro', como indica a figura 26C. Encaixe a caneta no furo da tábua (use um pouco de cola, se necessário). Suspenda a régua, encaixando o tubinho no furo acima do n° 10, figura D.

Se a régua não ficar em equilíbrio, cole um pedaço de fita crepe na ponta do lado 'mais leve'; ajuste esse pedaço de fita até obter o equilíbrio na horizontal.

Dobre os cliques (iguais) restantes, como indica a figura C; eles serão os 'pesos iguais' nos experimentos.

Procedimento

Coloque dois cliques pendurados nos furos n^{os} seis e 14, respectivamente. As distâncias até o eixo serão quatro cm e quatro cm. Equilibrou?

Coloque dois cliques pendurados nos furos n^{os} seis e 16, respectivamente. As distâncias até o eixo serão quatro cm e seis cm

Observe a diferença entre os efeitos (2) e (1) e justifique esta diferença: (1 clipe x 4 cm) \neq (1 clipe x 6 cm).

Coloque um clipe no furo n^o 2 e dois cliques no furo n^o 14.

Coloque cinco cliques no furo n^o 12 e um clipe no furo n^o 0.

Crie outras situações até que os alunos compreendam que o efeito do 'momento' (produto do peso total dos cliques pela distância até o eixo da alavanca) depende da força e da distância. Explique que esse "momento" é a grandeza que o físico usa para indicar a maior ou menor tendência que uma dada força tem para fazer um corpo girar ao redor de um eixo.

Faça os alunos observarem que (no experimento), quanto maior for a distância ao centro de rotação, menor será a força necessária (a força e a distância, neste caso, são grandezas inversamente proporcionais).

Na vida diária, temos uma infinidade de aplicações deste princípio; faça os alunos enumerarem algumas.

Obviamente o professor poderá adaptar o experimento (e mesmo a sua montagem) de modo a ficar o mais compatível com sua classe.

Queda dos Corpos¹

Objetivo: Mostrar que o peso não influencia na velocidade de queda dos corpos. (Geralmente, o aluno acredita que o corpo mais pesado chega ao solo antes do menos pesado).

Material

- Duas esferas de rolamento (tamanhos diferentes ou pedras pequenas)
- Folha de papel

Procedimento

Solte, ao mesmo tempo, de 1,20m de altura, uma esfera de aço (ou pedra) e uma folha de papel. Pergunte aos alunos qual o corpo que caiu primeiro.

Dobre a folha de papel em duas e repita a experiência, enquanto os alunos observam a velocidade de queda de ambos os objetos.

Vá dobrando a folha sucessivamente em quatro - oito - 16... partes e repetindo a experiência cada vez. Faça os alunos observarem como cada vez as diferenças de tempo são menores, apesar de o peso da folha continuar o mesmo.

Amasse a folha de papel, tratando de fazer uma esfera a mais perfeita possível.

Peça aos alunos para observarem e soltarem as duas esferas simultaneamente.

Repita a experiência com as duas esferas de aço ou pedras.

Faça-os observarem porque a folha de papel caiu mais devagar na 1ª experiência, repetindo com uma folha sem amassar e observando a trajetória da mesma para vencer a força de resistência do ar sobre ela, que tem uma superfície grande.

Observação: Esta lei é válida para velocidades pequenas onde o valor da força de resistência do ar sobre as pequenas esferas pode ser considerado desprezível. Com massas leves (exemplo: isopor) ou grandes velocidades (queda de muita altura) o valor do atrito não será desprezível e modificará o resultado das experiências.

Ação e Reação¹

Objetivo: Mostrar que, quando se aplica força num dado sentido -- chamada ação --, automaticamente aparece outra força de valor igual à primeira, de sentido contrário -- chamada reação.

Material

- Balão
- Tira de elástico (20 a 30cm)
- Dinamômetros (experiência 034)

Procedimento

Pegue a tira de elástico, pelas extremidades, com ambas as mãos e separe-as, espichando.

Observe que o esforço para esticar a tira é feito pelas duas mãos simultaneamente em sentidos contrários. A tira puxa sua mão esquerda para o lado direito e sua mão esquerda puxa a extremidade da tira para o lado esquerdo. A força que sua mão aplica na tira é a **ação** e a força que a tira aplica na sua mão é a **reação**. Isso acontece em cada uma das mãos.

Espiche agora o elástico com a mão direita.

Isso é possível, sem que a mão esquerda faça força em sentido contrário?

Junte, pelos ganchos, o seu dinamômetro com o de outro aluno e espiche o seu, fazendo um pouco de força (figura 27A).

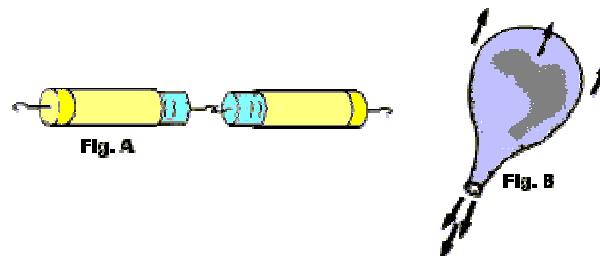


Figura 27: (A) Dinamômetros juntados e sendo espichados.
(B) Balão cheio de ar e liberação com a saída para baixo.

Observe a força que está fazendo o seu aluno, medida no outro dinamômetro, comparando-a com a sua. Leve os alunos a tirarem as conclusões. Pegue um balão, encha-o de ar e solte-o com a saída para baixo (figura 27B).

Oriente os alunos a associarem este fenômeno com o anterior. Oriente os alunos a descobrirem como se movimenta um avião a reação (FOGUETE).

Princípio da Inércia¹

Objetivo: Mostrar a tendência dos corpos é permanecerem no estado em que se encontram; se estiverem em movimento querem continuar em movimento, se estão em repouso querem continuar em repouso.

Material

- Folha de papel ofício.
- Régua de 40 cm ou ripa (2 cm x 0,5 cm x 40 cm).
- Bastão de giz.
- Duas mesas da mesma altura

Procedimento

Coloque a folha de papel sobre as mesas e o giz acima da folha.

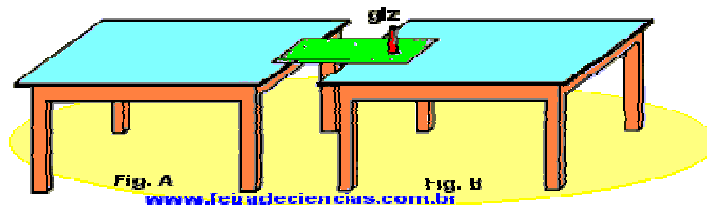


Figura 28: (A) Extremidade menor da folha sobre a mesa.
(B) Extremidade maior da folha sobre a mesa.

Segure a folha firmemente, com a mão, na parte que está na mesa da figura 28A, e, com a régua ou ripa, dê uma pancada firme na parte da folha que fica entre a mão e a mesa da figura 28B. O giz continuará em seu estado de repouso sobre a mesa da figura 28B.

Faça os alunos relacionarem este fato com o que acontece com os passageiros quando um ônibus freia, arranca bruscamente, ou entra numa curva bastante fechada da estrada.

Soma de Forças¹

Objetivo: Determinar experimentalmente a soma de forças (vetores). Resultante de várias forças.

Material

- Três dinamômetros (experiência 034)
- Argola para chaves ou similar
- Duas folhas de papel ofício
- Arame de 16cm e \varnothing 3 mm
- Cola ou linha

Montagem

Se não tiver argola, faça uma com arame. Construa um retângulo de arame (2,5cm x 5cm), colando ou amarrando as extremidades (figura 29A e B).

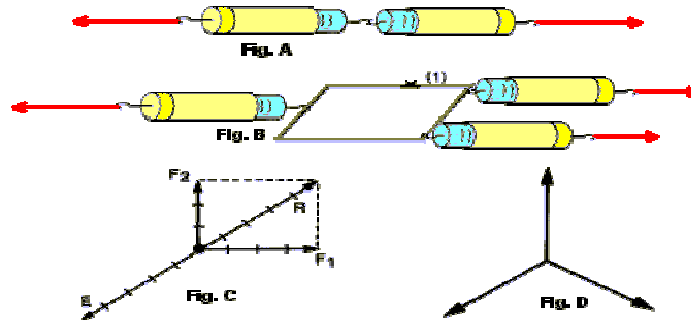


Figura 29: (A) Dinamômetros alinhados. (B) Retângulo feito com arame. (C e D) Desenho de dois vetores perpendiculares.

Observação: A experiência deverá ser feita com a participação de três alunos.

Procedimento

Faça dois alunos puxarem, em sentido contrário, dois dinamômetros engatados pelos ganchos (figura 29A). Observe que o efeito de uma força (deformação da mola do dinamômetro) equilibra-se com a aplicação da outra (força equilibrante). A resultante das duas forças sobre o engate dos ganchos é nula.

Engatando três dinamômetros no retângulo de arame, faça-os puxarem dois dinamômetros de um lado e um em sentido contrário, observando os resultados (figura 29B). No equilíbrio, mostre que a soma das indicações dos dois dinamômetros da direita é igual à leitura do dinamômetro da esquerda. Marque com um ponto, num dos vértices da folha de papel, e desenhe dois vetores perpendiculares, (figura 29C), um de 12cm e o outro de 9cm. Complete o paralelogramo e trace a diagonal prolongando-a do lado de fora.

Faça três alunos se colocarem com os dinamômetros engatados pela argola nas direções dos vetores e do prolongamento da resultante. Os que se encontram sobre os vetores farão uma força de três e quatro unidades, respectivamente. Observe o resultado do terceiro dinamômetro, para que a argola fique em equilíbrio na interseção dos vetores. Indique essas intensidades sobre o papel. Repita a experiência com três vetores que façam entre si ângulos de 120° , fazendo forças iguais em dois deles (figura 29D). Use a argola para engatar os três dinamômetros.

Dilatação dos Líquidos¹

Objetivo: Mostrar que os líquidos, ao serem aquecidos, em geral, aumentam de volume.

Material

- Vidro de penicilina, vazio, ou similar.
- Tubo interno de caneta esferográfica gasta
- Copo com água quente
- Água
- Pregos ou furador
- Canivete ou faca

Montagem

Faça um furo com um prego ou furador na tampa de borracha do vidro. Introduza o tubo da caneta na tampa da borracha ficando bem justo (Figura 30).

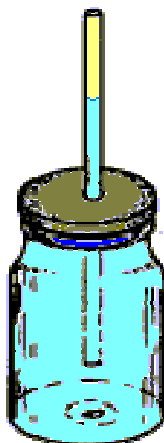


Figura 30: Vidro com borracha na tampa com tudo de caneta introduzido.

Para destampar o vidro, tire, com um canivete ou faca, a parte de alumínio que envolve a borracha.

Procedimento

Encha o vidro com água da torneira e tampe-o, observando até que altura chega o líquido no tubo (não deve ficar cheio). Introduza o vidro num copo com água quente. Verifique a nova altura do líquido depois de meio minuto.

Por que numa panela se derrama água quando cozinhamos os alimentos?

Por que o leite facilmente derrama do recipiente em que se faz ferver?

Leve os alunos a observarem que o termômetro utiliza este princípio para marcar a temperatura.

Dilatação do Ar¹

Objetivo: Mostrar que os gases sofrem uma grande dilatação quando são aquecidos.

Material

- Vidro de penicilina, vazio, ou similar.
- Manga de soro de 30cm
- Água colorida
- Parte externa de caneta esferográfica
- Recipiente com água fria
- Pedacos de papel
- Canivete ou faca

Montagem

Retire com um canivete ou faca a parte de alumínio que protege a tampa do vidro. Introduza a mangueira de soro dentro da caneta, saindo 4cm de ambos os lados. Fure a tampa e introduza nela a caneta de modo que, ao tampar o vidro, a ponta da mangueira fique quase encostada na base (figura 31).

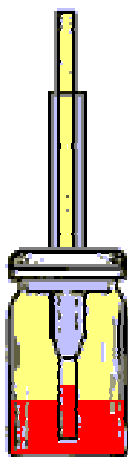


Figura 31: Frasco com mangueira de soro e caneta dentro desta introduzidos na tampa.

Procedimento

Coloque água colorida no vidro até 1,5 cm de altura e tampe-o. Segure o vidro entre as mãos em posição vertical e peça para os alunos observarem o que acontece. Tente fazê-los deduzirem que agora, principalmente, se dilata o ar obrigando o líquido a subir pela mangueira. Introduza o vidro no recipiente com água fria, enquanto os alunos continuam observando. Como se explica este fenômeno? A experiência foi feita com líquido (experimento anterior) e agora com ar. Qual dilatou mais? A dilatação maior corresponde ao estado gasoso. Os corpos em estado sólido dilatam menos ainda que os que se encontram em estado líquido.

Expansão dos gases pelo calor¹

Objetivo: O mesmo da experiência anterior.

Material

- Garrafa de refrigerante com gargalo sem defeito, bem liso.
- Parte exterior de uma caixa de fósforos
- Pedaco de radiografia (ou de carta de baralho)
- Água
- Cola
- Mesa

Montagem

Cole o retângulo de radiografia num dos lados maiores da caixa de fósforos.

Procedimento

Pegue uma garrafa e coloque-a sobre a mesa. Com o dedo, molhe o gargalo da garrafa, mantendo um pouco de água em toda a borda. Molhe a radiografia onde vai encostar no gargalo. Coloque a caixa de fósforos, com a radiografia para baixo, encostando-a ao gargalo da garrafa.



Figura 32: Garrafa com radiografia e caixa de fósforos.

Encoste as palmas das mãos encurvadas na parte mais larga da garrafa (a garrafa deverá ser envolvida com as palmas das mãos para transmitir o calor e provocar a dilatação).

Por que a tampa (caixinha) pula?

Já observou este mesmo fenômeno com a tampa de algum bule, ao esquentar água no fogão?

Absorção do Calor¹

Objetivo: Mostrar que uma radiação térmica só se transforma em calor quando é absorvida. Mostrar que as coisas pretas absorvem mais radiação térmica que as brancas.

Material

- Duas placas de vidro ou zinco ou fórmica (20cm x 20cm)
- Tinta branca e preta
- Mesa

Montagem

Pinte as duas placas, uma branca e outra preta, e deixe-as secar.

Procedimento

Coloque na mesa, durante cinco minutos, as placas no sol e apóie as mãos, uma em cada placa (figura 33).

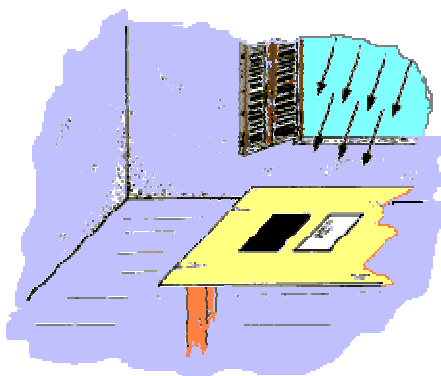


Figura 33: Placas sobre uma mesa onde o sol pode incidir nesta.

Oriente os alunos a comentarem o que sentiram. A quantidade de radiação recebida pelas placas foi a mesma, porém, a temperatura de cada placa é diferente, porque a preta absorve maior quantidade de radiação.

Faça os alunos relacionarem porque aumenta a temperatura no interior de um carro (mesmo em dias nublados), nas estufas (para criação de plantas), nos aquecedores solares etc.

Absorção do Calor na evaporação¹

Objetivo: Mostrar que um líquido, quando se evapora, absorve calor do próprio líquido e do ambiente e esfria.

Material

- Álcool
- Termômetro
- Mesa

Procedimento

Coloque um pouco de álcool na mão e movimente-a rapidamente (ou sopra sobre a mão). O álcool, para evaporar, absorve calor e, portanto, na mão sente-se frio.

Relacione este fenômeno com o frio que a gente sente ao sair do banho na piscina, no rio etc.

Observe que a sensação de frio é maior quando há vento, porque este favorece a evaporação.

Caso disponha de um termômetro que não seja clínico, observe a sua temperatura, molhe-o, introduzindo em álcool e agite-o.

Observe de novo a temperatura e justifique o que observou.

Produção do Som¹

Objetivo: Mostrar que um corpo, quando vibra com certa rapidez, produz som.

Material

- arame de aço de 2 m e 0,5 mm ou duas cordas de violão ou linha de pesca
- Tábua (2 cm x 5 cm x 80 cm)
- Dois pregos (40 mm x 2 mm)
- Dois pregos (9 a 10 cm e \varnothing 0,6 cm)
- Linha ou barbante fino
- Furadeira e broca de \varnothing 5,5 mm
- Alicates

Montagem



Figura 34: (A) Tábua de madeira furada. (B) Dobragem do prego a 2cm da cabeça. (C) Pregos com barbante enrolado a 5,5 cm da ponta.

Fure a tábua (Figura 34A). Finque dois pregos pequenos na outra extremidade da tábua. Dobre os pregos grandes em ângulo reto, a 2 cm da cabeça (figura 34B).

Dobre o arame (corda de violão) de aço em sua parte central e fixe essa região nos pregos pequenos, dando duas ou três voltas em cada um deles. Você ficará assim, com duas longas pontas livres.

Dobre 2 cm das extremidades livres do arame (corda de violão), em ângulo reto, e, com uma linha ou barbante, amarre-as, uma em cada prego grande, a 5,5cm da ponta (figura 34C). Finque os dois pregos nos furos e vá girando os mesmos até o arame (corda de violão) ficar tenso (use o alicate, se for necessário).

Procedimento

Faça vibrar o arame (corda de violão), observando os sons emitidos. Aperte mais ou afrouxe o arame (corda de violão), fazendo-o vibrar de novo. Estabeleça uma relação entre a tensão do arame (corda de violão) e a altura (frequência) do som. Aperte um dos arames (cordas de violão) com a ponta do dedo contra a tábua e faça-o vibrar.

Relacione o comprimento do arame (corda de violão) com a altura do som emitido. Coloque dois arames (cordas de violão) com tensão um pouco diferente (gire um pouco um dos pregos).

Aperte, com o dedo, o arame mais frouxo a uma certa distância, até que o som dos dois seja igual; uma vez conseguido, coloque um pedacinho de linha num dos arames (ou um pequeno cavaleiro de papel) e faça vibrar o outro apertando no mesmo lugar de antes.

A vibração do arame (corda de violão) que tem a linha (ou o pedacinho de papel) indica que ambos estão em ressonância (vibram na mesma frequência). Oriente os alunos para encontrarem a parte do corpo humano que vibra ao falarmos.

Transmissão do Som¹

Objetivo: Mostrar que a transmissão do som, no ar, se faz por meio de ondas.

Material

- Tubo de ensaio ou tubo plástico transparente, 15 cm de comprimento e \varnothing 1,5cm.
- Rolha de cortiça
- Lixa
- Isopor
- Papel celofane
- Tira elástica ou linha
- Apito (de aniversário --- bem agudo)

Construção

Se utilizar o tubo plástico, coloque um pedaço de isopor para tampar uma das extremidades. É mais recomendável o uso de um tubo de ensaio comum. Pegue a rolha e esfregue-a na lixa para recolher o pó de cortiça. Coloque-o esse pó no tubo de ensaio (cerca de 1/2 colher de cafezinho). Tampe a extremidade livre com o papel celofane e fixe-o com a tira elástica ou linha.

Procedimento

Coloque o tubo de ensaio já preparado em posição horizontal e apite, a 1 cm, na frente do papel celofane. Um tubo plástico acoplado na extremidade do apito facilita a execução da experiência. Os alunos, em grupos reduzidos, deverão se colocar em torno do tubo de ensaio para verem a formação de montículos de cortiça, igualmente espaçados, mostrando a formação de nós (onde tem pó) e ventres (onde não tem pó) produzidos pela onda sonora e seus harmônicos do interior do tubo. Em função do desenvolvimento da classe, amplie esses conhecimentos.

Faça os alunos deduzirem a finalidade do papel celofane na experiência e relacionarem-no com a função do tímpano no ouvido humano.

Transmissão do Som nos sólidos¹

Objetivo: Mostrar que o som se transmite com diferente intensidade, em diferentes meios.

Material

- Garfo
- Barbante de 1,5 m
- Mesa

Procedimento

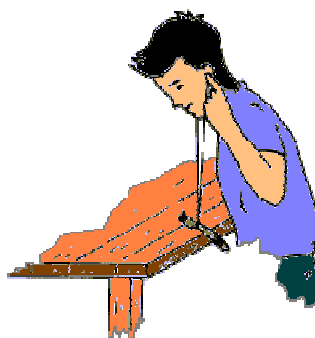


Figura 35: Garfo amarrado ao barbante

Amarre o garfo com o barbante (Figura 35). Segure o barbante pelas extremidades, faça com que o garfo bata na borda da mesa e escute o som produzido.

Introduza as extremidades do barbante nos ouvidos, segurando-as com as pontas dos dedos indicadores, e faça de novo com que o garfo bata na borda da mesa.

Faça os alunos descreverem a diferença entre as duas situações (na primeira, o som chegou ao ouvido pelo ar; na segunda, pelo barbante). Por que o índio colocava o ouvido na terra para saber se chegava gente?

LUZ - sombra e penumbra¹

Objetivo: Mostrar as três possibilidades de receber a radiação luminosa proveniente de uma fonte extensa (fonte não puntiforme).

Material

- Lâmpada portátil
- Uma caneta opaca
- Um disco de papelão
- Mesa e anteparo (parede ou tela)

Procedimento

Coloque a lâmpada sobre a mesa, a 25 cm da parede, ou de uma tela apropriada. Pegue a caneta e coloque-a entre a lâmpada e a parede, a 5 cm desta. Observe a sombra da caneta.

Faça a mesma experiência com um pequeno disco de papelão. Observe as três partes e veja como são bem diferentes (Figura 36).

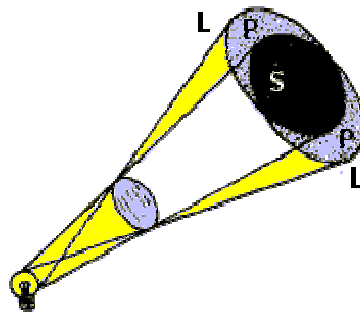


Figura 36: Diferentes zonas de luz. L) zona iluminada (chegam raios de todos os pontos da fonte); S) zona escura (não chega nenhum raio); P) zona penumbra (chegam raios de uma parte da fonte).

Imagens em espelhos planos¹

Objetivo: 'Descobrir' as regras que justificam a formação das imagens pelos espelhos planos.

Material

- Espelho plano (aproximadamente 10 cm x 12 cm)
- Caneta
- Caderno

Procedimento

Faça os alunos colocarem o espelho deitado na mesa da sala de aula, à sua frente, bem perto. Peça-os para colocarem a caneta acima do espelho e observarem onde se encontra a imagem. Faça-os anotarem no caderno a primeira regra na formação de imagens no espelho plano:

"a imagem formada no espelho está na parte de trás do espelho".

Peça-os para colocarem a caneta verticalmente sobre o espelho, deslocando-a depois para frente - para trás - para direita - para esquerda, observando o que acontece com a imagem.

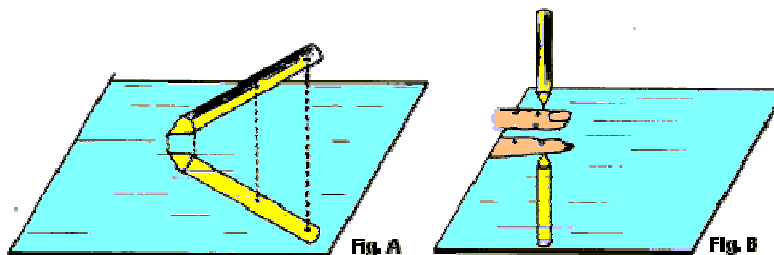


Figura 37: Objeto projetado no espelho, onde cada ponto encontra-se perpendicular a este. (B) Dedo colocado horizontalmente acima do espelho com uma caneta acima deste.

Leve-os a observarem que cada ponto da imagem corresponde um ponto do objeto e que a imagem formada encontra-se perpendicular ao espelho (figura 37A).

Segunda regra:

"a imagem forma-se na perpendicular ao espelho".

Peça-os para colocarem um dedo horizontalmente acima do espelho, a caneta acima do dedo e observarem a que distância do espelho se encontra a imagem (figura 37B).

Repita a experiência colocando horizontalmente primeiro dois dedos e depois três dedos.

Leve-os a deduzirem a terceira regra:

"a imagem formada e o objeto estão à mesma distância do espelho".

Observação: Utilizando estas três regras, os alunos encontrarão, com facilidade, a imagem de qualquer objeto, produzida por um espelho plano. Em função do nível dos alunos da sala introduza o conceito de SIMETRIA. Construa, no quadro negro, o simétrico de um ponto em relação a uma reta dada. Use régua e compasso grande.

Refração da luz¹

Objetivo: Identificar o fenômeno de refração e observar que, na maioria dos casos, a luz não caminha em linha reta, quando ocorre o fenômeno.

Material

- Oito vidros planos comuns (1,5 cm x 10 cm)
- Placa de isopor (12 cm x 12 cm)
- Fita durex
- Três alfinetes
- Folha de papel
- Compasso
- Esquadro

Montagem

Forme, com os oito vidros bem limpos, um prisma e segure firme com fita durex colocada nas extremidades.

Procedimento

Desenhe na folha de papel uma circunferência de \varnothing 10 cm. Trace nela dois diâmetros perpendiculares e coloque a folha na placa de isopor. Finque, no centro, um alfinete, bem perpendicular.

Coloque o prisma de vidro de modo que coincida com um dos diâmetros, como indica a figura 38A. Finque, a uns 40° do diâmetro (figura 37A-4), um alfinete na circunferência (figura 37A-1).

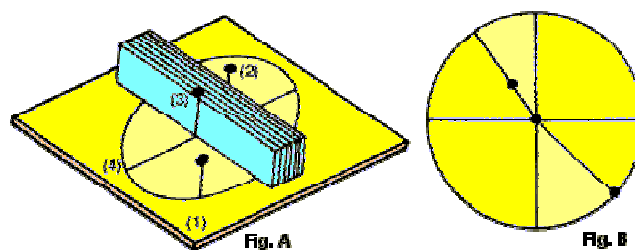


Figura 38: (A) Prisma colocado em um dos diâmetros da circunferência. (B) Prisma retirado de cima da circunferência e traçado raios até o centro da mesma. 1,2,3,4 pontos para serem fincados alfinetes.

Coloque o olho na figura 38A-1, pegue o terceiro alfinete e finque-o no isopor, colado à parte de trás do prisma de vidro (figura 38A-2), quando enxergar os três, em linha reta, através do vidro (desloque o alfinete, figura 38A-2, para a esquerda ou direita, a fim de conseguir o alinhamento antes de fincar).

Faça os alunos observarem que o terceiro alfinete (figura 38A-2) é observado pelo olho através do vidro, primeiro, e, depois, através do ar (fenômeno de refração por trocar o raio de meio).

Retire o prisma de vidro e trace os raios desde o centro até os furos, prolongando o segundo alfinete (figura 38B), até a circunferência. Observe que os raios incidente e refratado não se encontram em linha reta.

Refração na água (A moeda oculta)¹

Objetivo: Mostrar que o fenômeno de refração nos permite ver um objeto que, sem o dito fenômeno, seria impossível.

Material

- Pote de margarina ou copo descartável opaco (colorido)
- Moeda ou objeto do tamanho da moeda
- Água
- Mesa (60 a 70 cm de altura)
- Cola

Montagem

Cole (ou simplesmente, coloque) a moeda na parte central do fundo interno do recipiente.

Procedimento

Coloque o recipiente numa mesa. Coloque um grupo de alunos em torno do recipiente (figura 39A). Peça para observarem a moeda no fundo do recipiente depois se afaste até não poder mais vê-las

Fiquem nessa posição extrema da qual não se vê mais a moeda.

Quando todos estiverem afastados, naquela posição, despeje lentamente, no recipiente, a água, até encher (figura 39B).

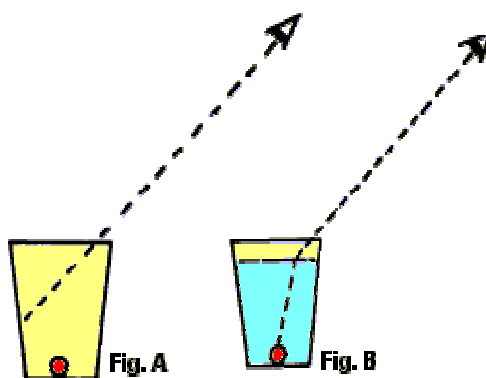


Figura 39: (A) Recipiente sem água para observação de grupo de alunos. (B) Recipiente com água para observação de grupo de alunos a maior distância.

Peça-os para descreverem o observado e relacionarem com o fenômeno de refração.

Refração - 'nova' visão das coisas¹

Objetivo: Mostrar que o fenômeno de refração nos permite ver um objeto de forma diferente.

Material

- Caixa da experiência nº 22 ou aquário
- Sarrafo (30 a 40 cm)
- Régua branca, das utilizadas para propaganda (30 cm)
- Mesa de 80 cm de altura
- Água

Procedimento

Encha de água a caixa de vidro, coloque-a na extremidade da mesa e faça os alunos olharem o fundo através da superfície livre do líquido, primeiro verticalmente e depois enquanto se afastam da mesa.

Coloque a régua encostada numa das paredes pequenas da caixa (figura 40A), posição vertical, e peça para os alunos enxergarem o tamanho dos centímetros fora e dentro da água, através da superfície livre do líquido (quanto mais afastados, mais se nota a diferença).

Encoste a sarrafo, como indica a figura 40B, e faça os alunos observarem desde uma posição semelhante à do olho no desenho.

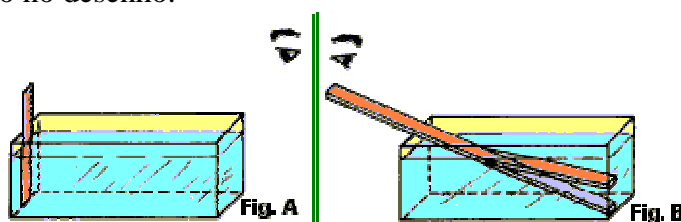


Figura 40: (A) Régua colocada em uma das paredes da caixa cheia de água.
(B) Sarrafo encostado na caixa de água.

Prisma¹

Objetivo: Mostrar o comportamento da luz ao atravessar um prisma. Mostrar o espectro da luz solar.

Material

- Três vidros planos comuns (10 cm x 7 cm) - 2 mm de espessura
- Um vidro plano comum (7 cm x 7 cm) - 2 mm de espessura
- Cola para fórmica
- Água
- Raios solares ou projetor de slides
- Vários objetos

Montagem

Cole os três vidros em forma de prisma triangular de 10 cm de altura, procurando que uma das extremidades fique bem plana (Figura 41).

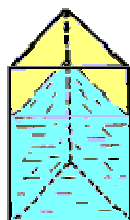


Figura 41: Modelo de prisma para ser seguido.

Corte ou peça para cortar o vidro (7 cm x 7 cm) a fim de que se ajuste o mais possível à base no prisma. Se não conseguir isso, cole a base quadrada mesmo como está. Cole a base no prisma. Uma vez bem colado e seco, coloque água até 2 cm da borda do prisma.

Procedimento

Pegue o prisma em posição vertical e aproxime-o do olho para enxergar as coisas em volta (janelas, paredes, árvores, colunas etc.; de preferência, escolha objetos brancos e iluminados pelo Sol).

Faça os alunos observarem que os objetos aparecem deslocados do lugar. Faça-os virarem, lentamente, o prisma diante do olho, até observarem os objetos coloridos em suas extremidades. Faça-os observarem que as cores são diferentes em cada um dos lados do objeto.

Caso entre luz solar direta na sala de aula (a melhor hora é quando o sol está perto do horizonte, de manhã cedo e de tarde, depois das 5 horas), coloque o prisma no caminho dos raios solares, vire um pouco para a direita, ou para a esquerda, e observe, nas paredes, no teto, ou no chão, a formação do espectro solar; quanto mais longe estiver o prisma do lugar onde se forma o espectro (parede, teto, chão), mais nítidas aparecerão as diversas cores.

Relacione a última experiência com a formação do arco-íris. Indique, aos alunos, que essas luzes separadas e recolhidas num anteparo recebem o nome de espectro da luz solar.

Se não estiver fazendo sol, pode se projetar o espectro na sala. Coloque o prisma na frente da objetiva (projetor de slides) o mais longe possível da parede na qual vai se projetar, girando-o para direita ou esquerda.

Circuito Elétrico¹

Objetivo: Identificar os elementos de um circuito elétrico. Diferenciar os corpos bons condutores dos maus condutores.

Material

- Fios elétricos flexível, duplos, no 18 (AWG) de 2m .
- Duas canetas esferográficas vazias .
- Fio de cobre rígido, nº 16, de 40 cm .
- Tábua (15 cm x 20 cm x 1,5 cm)
- Lâmpada comum (40W x 110V) com soquete
- Tomada
- Canivete
- Chave de fenda
- Plugue para inserir na tomada
- Mesa
- Vários objetos (vidro, madeira, metal, grafite (lápiz), plásticos, etc.)

Montagem

Pegue o fio duplo nº 18 e separe os dois fios ao longo de 40 cm (figura 42-2) e corte 37 cm de um deles; descasque 1,5 cm em cada uma das seis extremidades livres obtidas. Fixe o soquete da lâmpada no centro da tábua com um parafuso apropriado.

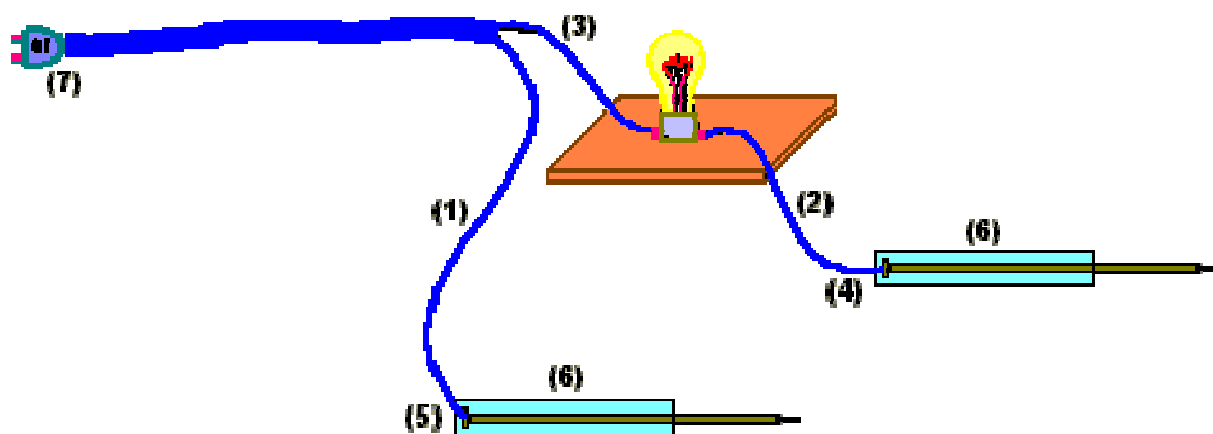


Figura 42: Montagem do circuito elétrico. 1,2,3,4,5,6,7: Pontos para conexão dos fios.

Fixe o fio nº 18 de 37 cm a um dos parafusos do soquete da lâmpada (figura 42-2). Una o fio nº 18 mais curto ao outro parafuso do soquete (figura 42-3). Divida o fio de cobre rígido nº 16 em dois pedaços de 20 cm e descasque (desencape), 5 cm numa extremidade e 1 cm na outra. Ligue o extremo do fio nº 18 de 37 cm, com o fio nº 16 na ponta descascada de 1 cm (figura 42-4). Faça o mesmo com o fio nº 18 mais comprido e o outro fio nº 16 (figura 42-5). Introduza os fios nº 16, um em cada caneta, como indica a figura 42-6. Coloque a outra extremidade do fio nº 18 (com duas pontas desencapadas) no plugue (figura 42-7).

Procedimento

Ligue o aparelho na tomada. A lâmpada acende? (circuito aberto).

Pegue as duas canetas e junte as duas pontas de prova descascadas dos fios. Por que a lâmpada acende agora? (circuito fechado).

Por que os aparelhos elétricos (tevé, ferro elétrico, liquidificador, toca-disco etc.) levam dois fios?

Mostre aos alunos a função do interruptor no circuito, encostando e desencostando os fios das canetas.

Coloque, sobre a mesa, uma série de objetos: vidro, madeira, metal, grafite (lápiz), plásticos... Vá encostando-se a cada um deles, em lugares diferentes, as duas pontas de prova dos fios, anotando os que são bons ou maus condutores.

Bons e maus condutores líquidos¹

Objetivo: Mostrar que a corrente elétrica também passa pelos líquidos. Identificar líquidos bons condutores e maus condutores.

Material

- Aparelho da experiência anterior
- Cinco copos plásticos para cafezinho
- Sal, açúcar, sulfato de cobre (CuSO₄), laranja, limão, vinagre etc.
- Água
- Tomada

Procedimento

Prepare cinco copos de cafezinho, cada um com 3/4 de água.

Ligue, na tomada, o aparelho da experiência anterior e introduza os fios num dos copinhos com água.

A água é boa ou má condutora? **Desligue** o aparelho da tomada e seque as pontas dos fios.

Ligue o aparelho e coloque os fios sobre o sal. Conclusão. Coloque, novamente, os fios no copo de água até encostarem-se ao fundo, mas separados entre si; coloque lentamente grãos de sal na água; o que acontece?

O sal comum de cozinha, quando diluído em água, permite a passagem da corrente elétrica porque uma parte de suas moléculas se separa (dissociam), formando íons (Figura 43). São esses íons os responsáveis pela condução elétrica nos líquidos.

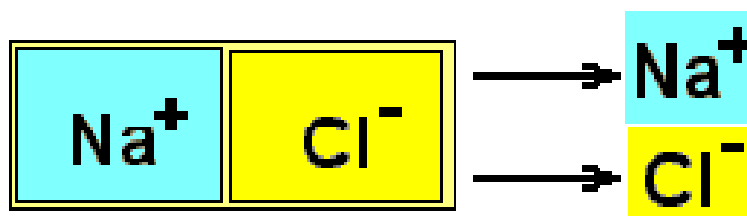


Figura 43: Reação de dissociação do sal (NaCl) com liberação dos íons sódio (Na^+) e cloro (Cl^-).

Repita a experiência com açúcar, sulfato de cobre, sucos de laranja, limão, vinagre etc.

Observação: O professor deverá colocar bem claro que o fato de não acender a lâmpada não significa que não passa nada de corrente elétrica, mas passa em quantidades tão pequenas que não são capazes de acender a lâmpada. Em rigor, isolante não deve ter o sentido de substância que não conduz eletricidade, mas que a conduz com muita dificuldade.

Bobina para imantar¹

Objetivo: Construir um aparelho para fabricar ímãs (imantar peças ferromagnéticas).

Material

- Cano plástico PVC, para esgoto, de 10 cm e Ø 40 mm
- Fio de cobre esmaltado nº 23 de 100 m de comprimento
- Botão de campainha
- Fio duplo 16 ou 18 de 1,5m
- Plugue para tomada
- Tábua (10 cm x 10 cm x 1 cm)
- Seis folhas de papel (9 cm x 20 cm)
- Lixa
- Tomada
- Furador
- Dois pregos pequenos

Montagem

Faça a um cm das extremidades do cano dois furos pequenos de um lado e dois de outro.

Fixe uma extremidade do fio de 100 m no cano, passando-o duas vezes pelos furos e deixando sobrar 1 5 cm na parte interna do cano. Firme o rolo de fio num ponto distante (20 m ou 30 m) e comece a enrolá-lo no cano, de modo que as voltas fiquem bem juntas e apertadas, até atingir 1 20 voltas.

Sempre segurando o cano com o fio bem esticado, coloque uma folha de papel em cima da primeira camada de fio, à maneira de capa, e comece a segunda camada.

Ao desenrolar mais fio do rolo de 100 m é bom pedir a ajuda de algum aluno.

Complete as seis camadas até gastar todo o fio (não precisa contar as voltas destas camadas, basta chegar até as extremidades e fazer com que cada camada tenha uma volta a menos que a anterior).

Deixe sobrar (10 a 15 cm) do fio de cobre na outra parte do cano e prenda a extremidade nos dois furos.

Tire a primeira extremidade do fio de cobre (passando de novo por um dos furos do cano) e remova, com uma lixa, o verniz em 2 cm nas duas pontas do fio.

Separe as pontas do fio duplo e descasque 1 cm das quatro pontas.

Ligue as duas pontas de uma extremidade do fio duplo, no plugue.

Para fazer a ligação, una uma das extremidades da bobina a um dos parafusos do botão da campainha e a outra a uma das pontas da outra extremidade livre do fio duplo; a outra ponta livre desta extremidade liga-se ao segundo parafuso do botão, como mostram as figuras 43A e B.

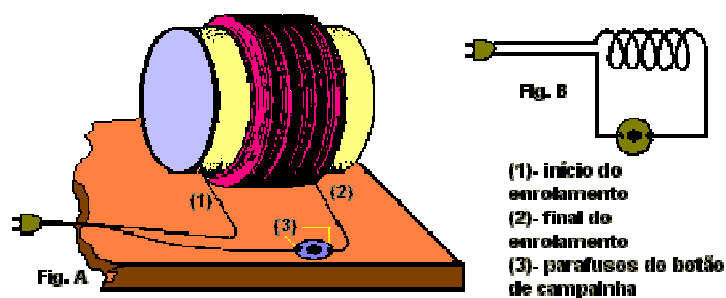


Figura 44: (A) União das extremidades da bobina a um dos parafusos do botão da campainha e outra a uma das extremidades livres do fio duplo e a outra extremidade ao segundo parafuso. (B) Esquema de ligação dos fios ao botão da campainha.

Fixe a bobina na tábua usando dois pregos (parafusos) pequenos (um em cada extremidade do cano). Observação: Para fazê-lo funcionar, veja as instruções na experiência 089

Fabricando ímãs¹

Objetivo: Mostrar como se pode obter um ímã. Mostrar que não é possível fazê-lo com todas as substâncias. Mostrar que as batidas (choques mecânicos) e o calor estragam o ímã.

Material

- Aparelho da experiência anterior (02_088)
- Gilete
- Tomada
- Tesoura
- Arame de ferro de 10 cm
- Pregos
- Arame de cobre de 10 cm
- Tira de lata (dois pedaços de 10 cm)
- Chaves de fenda
- Limas e lâminas de serra velhas
- Limalhas de ferro
- Pregos pequenos
- Fósforo
- Lamparina
- Canivete
- Arame de aço de 10 cm.

Procedimento

Coloque um grupo dos objetos acima indicados dentro do aparelho e espete o plugue na tomada. Aperte **por um instante** o botão de campainha elétrica (um piscar de olhos!). Repita a experiência com os demais objetos (menos as limalhas). Introduza cada um dos objetos no pacote, com as limalhas. Coloque em ordem os objetos que ficaram imantados mais fortemente.

Quais os objetos em que não se observa nenhum fenômeno magnético?

Coloque novamente no aparelho a fita de lata e as limalhas, para que os alunos observem o magnetismo.

Retire as limalhas da fita, ponha num saquinho e jogue-as duas ou três vezes, com força no chão.

Aproxime novamente a fita das limalhas.

Conclusão _____

Pegue a segunda fita de lata, mostre a força magnética encostando nas limalhas; retire as mesmas e passe a fita de lata na chama da lamparina até esquentar.

Aproxime novamente a fita das limalhas.

Conclusão _____

Bússola¹

Objetivo: Identificar aproximadamente a direção Norte-Sul local.

Material

- Dois alfinetes grandes ou agulhas
- Duas borrachas escolares
- Cola
- Dois rebites de sapateiro ou parte superior de uma ampola de injeção
- Gilete imantada (experiência n° 89)
- Arame de aço de 12 cm e \varnothing 0,5 mm (pode ser tirado de um pneu velho)
- Cabo de vassoura

Montagem

Finque o alfinete ou agulha com a ponta para cima, numa borracha escolar, de modo que fique em posição vertical.

Cole o rebite ou parte superior da ampola na parte central da gilete. Coloque a gilete em cima do alfinete ou agulha, apoiando no rebite, como indica a figura 44A.

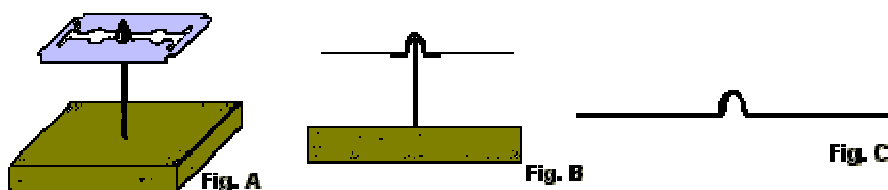


Figura 45: (A) Gilete em cima do alfinete apoiado no rebite. (B) Montagem de outra bússola. (C) Dobradura do arame de pneu.

Faça os alunos observarem que a direção da bússola, quando está influenciada somente pelo campo magnético terrestre, é aproximadamente a da direção N-S. Outra bússola pode ser feita com o arame de aço, como mostra a figura 44B.

Dobre o arame de pneu, como indica a figura 44C, procurando que a dobra fique no meio. Cole o rebite de sapateiro no arame, conforme mostra a figura 44B.

Espete um alfinete ou agulha no meio da outra borracha em posição vertical com a ponta para cima. Coloque o arame (com o rebite) em cima do alfinete ou agulha.

Se não ficar equilibrado (em posição horizontal), corte um pouco da parte mais pesada até atingir o equilíbrio.

Observação: Querendo saber a direção N-S certa, espete, perpendicularmente, o cabo de vassoura num lugar plano e horizontal; quando a sombra que o Sol projetar tiver menor comprimento, a sombra estará marcando esta direção. Veja experiência do relógio de sol, n° 005.

Eletroímã¹

Objetivo: Mostrar como se pode produzir campo magnético com a passagem da corrente elétrica em um fio enrolado em torno de um objeto de ferro.

Material

- Prego de diâmetro 5,0 mm
- Fio de cobre esmaltado, fino (nº 20- 23), de comprimento 1,5 a 2,0 m
- Pilha de lanterna
- Limalha de ferro ou alfinetes
- Tira de papel jornal
- Fita gomada tipo 'durex'

Montagem

Encape o prego com uma ou duas voltas de papel jornal.

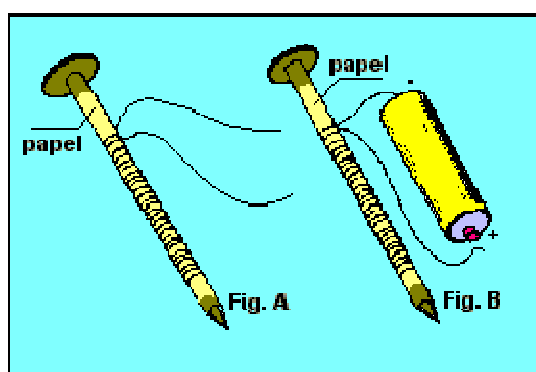


Figura 46: (A) Fio enrolado no prego com extremidade livre de 25 cm. (B) Aproximação dos fios da pilha aos enrolados no prego.

Enrole o fio no prego (sobre a camada de papel), deixando livre uns 25 cm livres nas extremidades do fio (figura 45A). Se não couberem todas as voltas ao longo do prego, faça em duas ou três camadas; isso vai depender do tamanho do prego que você selecionou. Segure as últimas voltas com fita gomada durex.

Procedimento

Encoste a cabeça do prego na limalha de ferro ou no montinho de alfinetes e observe se há algum efeito.

Anote: _____

Aproxime novamente a cabeça do prego na limalha ou alfinetes e ligue, por um instante, os extremos dos fios do eletroímã com os extremos (+ e -) da pilha (figura 45B). Observe se houve algum efeito.

Anote: _____

Por este método tem-se um ímã que funciona somente quando passa corrente; dê seu nome de eletroímã, um componente que se transforma em ímã quando passa corrente elétrica. Ele encontra larga aplicação em campainhas, motores, relés etc.

Nota: O eletroímã fará parte integrante das duas próximas montagens, a saber, o telégrafo e a campainha elétrica.

Misturas homogêneas e heterogêneas⁵

Objetivo: Fazer misturas com diversos reagentes para comparar quais apresentam 1, 2 ou mais fases, e, portanto, concluir quais são heterogêneas ou homogêneas.

Material:

- Nove tubos de ensaio;
- Colher (café ou chá);
- Copo medidor (5 mL);
- Sal de cozinha (NaCl);
- Areia;
- Óleo;
- Água;
- Álcool;
- Querosene;
- Açúcar;
- Cascalho.

Procedimento

Montar nove misturas diferentes usando os reagentes a cima. (Se preferir use o esquema a seguir para montar uma seqüência). Anotar os resultados obtidos na tabela (figura 46).

| Misturas | Resultados |
|---|------------|
| NaCl (1 colher) + Agua (5 mL) | |
| Areia (2 colheres) + Agua (5 mL) | |
| Oleo (3 mL) + Agua (5 mL) | |
| Alcool (3mL) + Agua (5 mL) | |
| Alcool (3 mL) + Querosene (5mL) | |
| Açúcar (1 colher) + NaCl (1 colher) | |
| Areia (1 colher) + Açúcar (1 colher) | |
| Areia (1 colher) + Oleo (3 mL) + Agua (5mL) | |
| Cascalho (1 colher) + Areia (1 colher) | |

Figura 47: Esquema de tabela para as misturas e resultados observados.

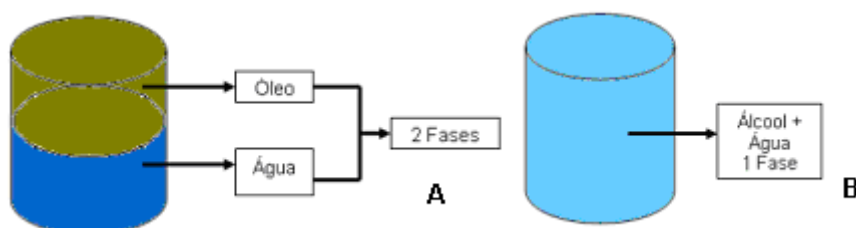
Observações:

Figura 48: Observação de um exemplo onde é mostrado de quantas fases a mistura de diversas substâncias pode apresentar.

1. Misturas heterogêneas (figura 47A): São misturas que apresentam dois ou mais fases e que é possível de distinguir as substâncias contidas nela ao olho nu, pois apresentam nitidamente aparência diferente.

Obs: pode haver exceções.

2. Misturas homogêneas (figura 47B): São misturas que apresentam apenas uma fase e que não é possível de distinguir as substâncias contidas nela ao olho nu, pois apresentam uma única aparência.

Monte um vulcão caseiro⁵

Objetivo: Criar um modelo de vulcão em erupção e aprender conceitos sobre reações químicas.

Material:

- Argila ou massa de modelar (argila é melhor e mais barata);
- Uma caixinha de filme 35 mm filme (qualquer loja de fotografia pode lhe dar uma de graça!), sem a tampa;
- Corantes para alimentos, nas cores vermelhas ou amarelas;
- Vinagre
- Fermento químico
- Detergente líquido;
- Tinta e pincéis;
- Um cartão bem duro ou madeira, para servir de base para o seu vulcão.

Procedimento

Sobre o cartão duro, fazer um morro com argila, com uns 20 cm de altura. Com a argila ainda fresca e macia, pressionar a caixinha de filme no topo do vulcão, com a abertura para cima. Esta será a cratera! Só a borda da caixinha deve ficar de fora do vulcão. Quando a argila secar, pintar a montanha e sua base como se fossem de um vulcão de verdade, com partes de terra e partes verdes (figura 48).



Figura 49: Esquema de vulcão.

Para conseguir a erupção, colocar o vulcão em uma mesa limpa e espaçosa, um chão de cerâmica, ou um jardim.

Dentro da cratera, colocar duas colheres de chá de fermento químico. Acrescentar uma colher cheia de detergente, 3 gotas de corante vermelho e 3 gotas de corante amarelo. Para fazer a erupção, acrescentar uma colher de chá bem cheia de vinagre.

Observações: Na química temos alguns elementos que são classificados como ácidos e outros como bases. Quando eles se encontram ocorre uma reação química que é diferente conforme as substâncias misturadas.

Todos os produtos químicos são compostos de minúsculas partículas chamadas átomos. Durante uma reação química os grupos de átomos de uma substância são separados, misturados e trocam de posição, e depois se unem novamente em diferentes grupos, o que ocorre no final é uma nova substância.

No caso da nossa reação química, temos o vinagre que é ácido misturado ao bicarbonato de sódio que é base, um dos novos produtos dessa mistura é um gás, o dióxido de carbono (que é perigoso, mas na nossa experiência sua quantidade é muito pequena para apresentar perigo). São as bolhas desse gás formam a espuma da nossa erupção.

Construindo um bafômetro⁵

Objetivo: Este experimento descreve a construção de um bafômetro simples que pode ser usado para analisar qualitativamente os teores relativos de álcool.

Material

- Dois balões de aniversário de cores diferentes;
- Dois pedaços de tubo de plástico transparente (com diâmetro externo de aproximadamente 1 cm);
- Giz escolar branco;
- Tubo de ensaio;
- 2 rolhas para tampar os tubos;
- Algodão;
- Dicromato de potássio
- Ácido clorídrico concentrado ou à 20% (não precisará fazer a diluição mostrada a seguir se usar o ácido à 20%);
- Etanol a 96g/L.

Procedimento

Quebrar o giz em pedaços pequenos, evitando que o pó de giz se misture aos fragmentos.

Colocar os fragmentos de giz em um recipiente e a seguir molhá-los com solução ácida de dicromato de potássio, de maneira que eles fiquem úmidos, mas não encharcados; (preparar a solução ácida de dicromato de potássio da seguinte forma: a 40mL de água adicionar lentamente 10mL de ácido sulfúrico comercial concentrado e 1g de dicromato de potássio, agitar o sistema até que a solução fique homogênea). Com o auxílio de uma espátula, misturar os fragmentos de giz pela solução de forma que o material fique com uma cor homogênea.

Colocar um chumaço pequeno de algodão em cada um dos dois tubos e depois colocar as rolhas do lado em que se coloca o chumaço de algodão.

A seguir, colocar mais ou menos a mesma quantidade de fragmentos de giz nos dois tubos. Gotear 0,5mL (cerca de 10 gotas) de etanol a 96 GL em um dos balões. No outro balão, não colocar nada, pois ele é o controle do experimento.

Encha os dois balões com mais ou menos as mesmas quantidades de ar (quem encher os balões não deve ter consumido bebidas alcoólicas recentemente).

Em seguida colocar os balões nos tubos previamente preparados, começando pelo balão que não tem etanol.

Soltar o ar vagarosamente desapertando a rolha.

Faça o mesmo procedimento com o balão que contém o etanol. Esperar o ar escoar dos balões e comparar a alteração de cor nos dois tubos (Figura 49).

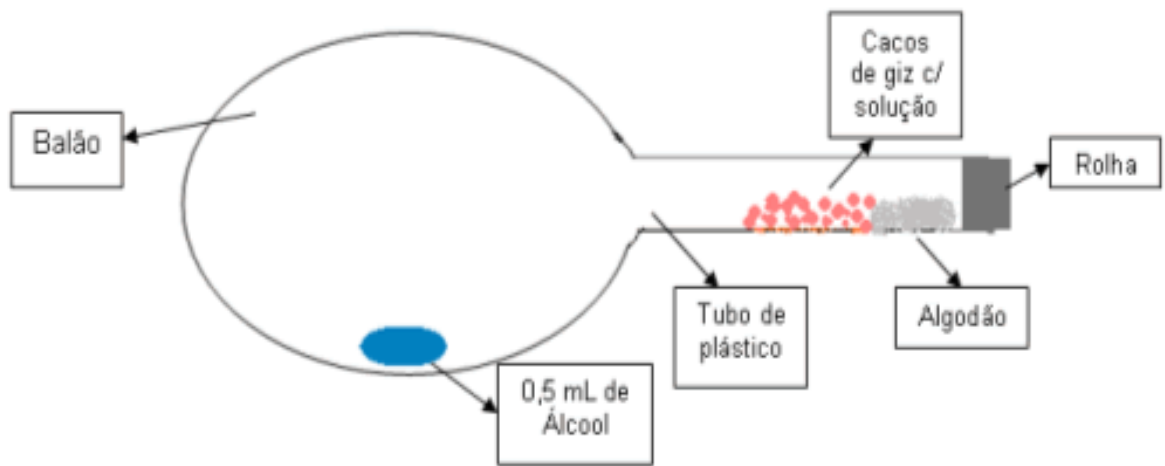


Figura 50: Esquema de bafômetro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperamos que os professores de Ensino Fundamental e mesmo, professores de Ensino Médio, possam servir-se destas sugestões de atividades e que, assim, tornem suas aulas mais práticas, estimulando a capacidade investigativa de seus alunos.

REFÊRENCIAS

ACADEMIA DE CIÊNCIAS. Base de dados disponível em:

< <http://www.academiadeciencia.org.br/site> > Acesso em: 10 e 15 de nov. 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais** : Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental. . Brasília : MEC /SEF, 1998.138 p

BUCK, N. e OLIVEIRA, E. R. 2004 **REVITALIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE MARÍLIA E REGIÃO**. Disponível na base de dados:

<<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2004/artigos/eixo3/revitalizacao.pdf> > acesso em 23 de novembro de 2008.

COSTA Jr., I., M. Base de dados disponível em:

< <http://www.tvcultura.com.br/x-tudo> >. Acesso em: 25 de out.2008.

FERRAZ NETTO, L. Base de dados disponível em:

<<http://www.feiradeciencias.com.br> >. Acesso em: 16, 20,28 de ago., 7, 18, 22, 27 de set. e 12, 15 e 21 de out. 2008.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

MARTINS, J. M. *et al.*, **E. Manual do Professor de Ciências 7º ano – 6ª Série. 2006. Vol. 1.** Anglo Sistema de Ensino.

MARTINS, J. M. *et al.*, **E. Manual do Professor de Ciências 7º ano – 6ª Série. 2006. Vol. 2.** Anglo Sistema de Ensino.

MARTINS, J. M.*et al.*, **E. Manual do Professor de Ciências 7º ano – 6ª Série. 2006. Vol. 3.** Anglo Sistema de Ensino.

MARTINS, J. M. **Manual do Professor de Ciências 7º ano – 6ª Série. 2006. vol. 4.**Anglo Sistema de Ensino.

X TUDO. Base de dados disponível em:

< <http://www.tvcultura.com.br/x-tudo> >. Acesso em: 21, 23,30 de abr., 05, 17 e 24 de maio de 2008.

ZALLER, J. **Corpo Humano Real e Fascinante**. Premier Exhibitions. 2007.