

CONCEITOS DE FÍSICA PARA CRIANÇAS:

uma proposta para as séries iniciais

*Margarete do Rocio Rodrigues
Nilcéia A. M. Pinheiro*

**Manual didático para elaboração
e aplicação de conceitos
de Física para crianças**

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS PONTA GROSSA

Manual Didático ao professor das Séries Iniciais
Ensino de Física

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia

Editores:

Margarete do Rocio Rodrigues
Nilcéia A. M. Pinheiro

Projeto gráfico: Cláudia Fonseca - Estúdio Texto
Ilustrações: Élio Chaves Desenhos

Ficha catalográfica elaborada pela Divisão de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa
n.64/10

R696 Rodrigues, Margarete do Rocio
Manual didático para elaboração e aplicação de conceitos de física para crianças. /
Margarete do Rocio Rodrigues. -- Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2010.
49 f. : il. ; 21 cm.
Acompanha: Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia:
Conceitos de física para crianças: uma proposta para as séries iniciais.
Orientadora: Profª. Drª. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Curso de
Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, 2010.
1. Física -- Conceitos. 2. Ensino-aprendizagem -- Séries iniciais. 3. Ciências --
Ensino. 4. Física -- Ensino. I. Pinheiro, Nilcéia Aparecida Maciel (Orient.). II.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. III. Título.

CDD 507

PONTA GROSSA
2010

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Crianças brincando com os balões

Figura 2: Crianças brincando de corrida de sapatos

Figura 3: Crianças dispostas em círculo e trocando de lugar ao comando
dado

Figura 4: Uma criança dentro do círculo (rato) e outra dentro do círculo
(gato)

Figura 5: Representação de uma usina hidrelétrica

Figura 6: Átomo

Figura 7: Brincadeira para demonstrar a corrente elétrica nos metais

Figura 8: Brincadeira para demonstrar a corrente elétrica nos materiais
isolantes

Figura 9a: Circuito desligado

Figura 9b: Circuito ligado

Figura 10: Modelo de circuito elétrico

Figura 11: Esquema representativo de uma maquete

Figura 12: Fotografia da maquete de uma casa

SUMÁRIO

4	INTRODUÇÃO
6	ESTRUTURA DAS AULAS
7	ATIVIDADE 1 – CONCEITO DE ENERGIA
8	BRINCADEIRA 1 – NÃO DEIXE O BALÃO CAIR
9	BRINCADEIRA 2 – CORRIDA DOS SAPATOS
10	BRINCADEIRA 3 – SALADA DE FRUTAS
11	BRINCADEIRA 4 – GATO E RATO
15	ATIVIDADE 2 – BENEFÍCIOS E PERIGOS DA ENERGIA ELÉTRICA
17	ATIVIDADE 3 – CONCEITO DE TENSÃO ELÉTRICA, CORRENTE ELÉTRICA, MATERIAIS CONDUTORES E ISOLANTES ELÉTRICOS
21	ATIVIDADE 4 – FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEIS E NÃO-RENOVÁVEIS
27	ATIVIDADE 5 – CONHECENDO A LÂMPADA
31	ATIVIDADE 6 – CIRCUITO ELÉTRICO
34	ATIVIDADE 7 – FORMAÇÃO DE RAIOS, TROVÃO E PÁRA-RAIO
38	ATIVIDADE 8 – CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA
42	ATIVIDADE 9 – CONHECENDO UM CHUVEIRO ELÉTRICO
45	ATIVIDADE 10 – CONSTRUÇÃO DA MAQUETE
47	CONCLUSÃO
49	REFERÊNCIAS

INTRODUÇÃO

O presente manual tem por objetivo propiciar ao professor das séries iniciais subsídios conceituais para explorar, com seus alunos, alguns conceitos de Física. Será apresentada uma sequência de 10 (dez) atividades, nas quais estes conceitos são discutidos.

A sugestão delineada está embasada no desenvolvimento de um projeto cujo tema é a **Energia**, realizado com alunos do 3º ano do 1º Ciclo das séries iniciais (antiga 2ª série), crianças entre 7 e 8 anos de idade, em uma escola da rede municipal de ensino da cidade de Ponta Grossa, Paraná.

Segundo os fundamentos de Hernández e Ventura (1998), o trabalho com **projetos** abrange o conhecimento globalizado, o qual oferece mais significância ao conteúdo e, dessa forma, facilita o aprendizado. Os autores salientam que, ao se trabalhar com projetos, o professor pode delimitar o tema a ser estudado, mas a prática é flexível, e ao término de um tema outro poderá ser iniciado. As aulas tornam-se mais empolgantes e o ensino mais fascinante, uma vez que, no decorrer dos trabalhos, outros conceitos podem ser explorados simultaneamente.

De modo geral, o ensino de Ciências oportuniza às crianças a compreensão do universo, desenvolve nelas a capacidade de experimentar, observar, testar hipóteses e discutir o porquê dos fatos. No intuito de oferecer ao aluno um momento enriquecedor, em que a aprendizagem realmente aconteça, propõe-se que, nas aulas de Ciências, os conceitos de Física devam ser apresentados, discutidos, explorados e por fim trabalhados, em situações que possibilitem ao aluno o manuseio de materiais, conduzindo-os a uma reflexão e compreensão da realidade.

Como as crianças estão expostas a uma diversidade de fenômenos naturais, é normal que elas construam espontaneamente suas conclusões a respeito do que vivenciam, chegando

muito próximo de conceitos pré-científicos. De acordo com Carvalho (1998), as crianças chegam a apresentar certo grau de coerência diante dessas conclusões espontâneas, e há necessidade de se aproveitar esta etapa que a criança desenvolve sozinha para que adquira conceitos científicos adequados.

Para este trabalho, optou-se pelo tema “Projeto Energia” por se considerar que o conceito de energia é essencial e oferece contribuição para a aprendizagem de outros conceitos, conforme ressalta Carvalho (1998) a respeito de sua importância diante da compreensão das Ciências. Para a autora, há a necessidade de os alunos discutirem este significado desde cedo, uma vez que o mesmo servirá como âncora para abordagens futuras.

Os PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) também destacam que o tema **energia** deve ser trabalhado a partir do início das séries iniciais do Ensino Fundamental, o que facilita ao aluno apropriar-se dos conhecimentos científicos ao longo de sua

vida. Entretanto, o conceito de energia ainda é considerado de difícil compreensão, por ser abstrato e abrangente. Ao analisarmos o conceito dinamicamente, podemos concluir que tudo precisa de energia, tudo é energia.

Então, como definir algo tão grandioso?

Para as crianças, o problema é ainda maior, pois não se pode apenas descrever as leis de conservação ou de transformação da energia. Elas precisam de exemplos práticos, do seu cotidiano, para haver compreensão.

Segundo os PCNs (BRASIL, 1998), cabe aos professores direcionar os alunos para a busca de significados coerentes em relação ao termo energia, evoluindo em uma escala conceitual. Além de oportunizar momentos para que a aprendizagem ocorra, os profissionais da educação devem propiciar espaços para reflexão e discussão do tema energia e também de sub-temas a ele ligados.

ESTRUTURA DAS AULAS

Este manual é composto de 10 atividades que podem ser desenvolvidas em torno do tema **energia**. As atividades são planejadas para ocupar um período de tempo de 4 horas, aproximadamente. Cada atividade correspondente a um dia de aula. Apenas para a última atividade é previsto um período maior, de 8 horas.

É necessário que toda atividade seja realizada em sala de aula, com a supervisão do professor regente, para que possam ser avaliadas todas as considerações e evoluções que as crianças fazem a respeito dos conceitos apresentados.

Cada uma das atividades apresentadas segue o seguinte roteiro:

- objetivos que se pretendem desenvolver com a atividade proposta;
- materiais utilizados;
- breve apresentação do assunto, para que o professor tenha respaldo teórico do conceito físico apresentado e, assim, possa explicá-lo a seus alunos;
- desenvolvimento da atividade, que trará os passos da aula, descrevendo todos os momentos;
- enumeração das atividades relacionadas à proposta.

Ao final de cada atividade, é sugerida a *Leitura complementar para o professor*, como subsídio auxiliar para busca e solução das dúvidas.

As atividades propostas poderão ser modificadas de acordo com a necessidade de se adequá-las à realidade de cada sala de aula e/ou comunidade escolar, aumentando o nível de complexidade ou explorando outros conceitos físicos que não foram elencados. Cabe ao professor ter iniciativa e criatividade para que esta prática seja efetivada.

ATIVIDADE 1

CONCEITO DE ENERGIA

Duração: 4 horas

Objetivos:

Conceituar energia;

Entender o processo e transformação da energia elétrica;

Conteúdos trabalhados:

Dinâmica corporal global, expressão verbal, interpretação oral, atitude de cooperação e socialização, orientação espacial e corporal, coordenação motora fina e ampla, noção do princípio da conservação da energia, fontes de energia, produção e distribuição da energia elétrica.

Materiais utilizados:

Sala ou pátio amplo, balões de borracha (bexiga), canetas hidrográficas, pedaços pequenos de papel, rádio com música animada, equipes com sapatos ou tênis, cadeiras, aparelho de DVD, vídeo *De onde vem a energia elétrica?*

Desenvolvimento da atividade:

Primeiramente, é sugerida uma pequena gincana com as crianças, para que em seguida possa ser discutido o conceito de energia.

A GINCANA

BRINCADEIRA 1: NÃO DEIXE O BALÃO CAIR

Duração: 5 minutos

Material: balões coloridos, canetas hidrográficas, pedaços pequenos de papel, rádio com música animada.

Procedimentos: distribuídas na sala, cada criança receberá um balão e um pedaço de papel, no qual deverá ser escrita uma qualidade para uma pessoa. Após, colocar o papel dentro do balão, encher e amarrá-lo.

Colocando em prática:

- Pôr uma música animada de fundo para dinamizar a atividade
- Estabelecer com os participantes que, enquanto a música estiver tocando, cada um ficará brincando com seu próprio balão, tentando não deixá-lo cair no chão.
- Em um segundo momento, os participantes misturam os balões enquanto estão brincando com eles, sem deixá-los cair no chão.
- Quem deixar o balão cair, pega o balão e vai sentar.
- Quando a música acabar, cada um estoura o balão e lê a qualidade que ele contém.
- A criança pode aceitar a qualidade ou dedicá-la a outro colega.



Élio Chaves

Adaptado

Disponível em: http://www.ibmcomunidade.com.br/KIDSMART/detJogo.asp?codigo_jogo=57&codigo_idioma=3

f1:crianças brincando com os balões

BRINCADEIRA 2: CORRIDA DOS SAPATOS

Duração: 10 minutos

Material: sala ou pátio amplo, equipes com sapatos ou tênis.

Colocando em prática:

- Formam-se duas equipes, que são dispostas em fileira.
- Os jogadores tiram os sapatos, que são recolhidos, embaralhados e enfileirados a uma distância de uns dez metros.
- Dá-se o sinal de início, e os jogadores devem sair pulando com o pé esquerdo, até encontrarem seus dois pés de sapato, calçando-os seguida.

- Feito isso, voltam ao ponto de partida, pulando com o pé direito.
- Os jogadores que calçarem sapatos trocados, ou não o calçarem direito, serão desclassificados.
- Cada jogador que retornar à linha de partida, e não for desclassificado, marcará um ponto para a equipe.
- Ganhará a equipe que marcar o maior número de pontos.

Adaptado

Disponível em: <http://www.qdivertido.com.br/verbrincadeira.php?codigo=76>



Élio Chaves

f2: crianças brincando de
corrida dos sapatos

BRINCADEIRA 3: SALADA DE FRUTAS

Duração: 20 minutos.

Material:

Sala ampla e cadeiras.

Colocando em prática:

- Dispor o grupo sentado, em círculo.
- Verificar o número de subgrupos que se deseja formar para que o mesmo possa corresponder ao número de frutas, no trabalho.
- Detectar no grupo quais as frutas de que os alunos mais gostam, combinando-as ao número de subgrupos que se deseja. Exemplo: 4 subgrupos (maçã, uva, morango, abacaxi).
- Distribuir os nomes das frutas para cada membro do grupo, solicitando aos alunos que não esqueçam o nome de sua fruta.
- Solicitar ao grupo que, ao comando do facilitador, os integrantes que têm os nomes das frutas troquem de lugar.
- Retirar do círculo uma cadeira, de forma que uma pessoa do grupo possa ficar de pé, no momento do primeiro comando.

Exemplo: o facilitador dirá “maçã” e todas as “maçãs” trocarão de lugar. No momento em que for dito “salada de frutas”, todas as frutas deverão trocar de lugar, permanecendo uma pessoa em pé. Essa pessoa deverá comandar a brincadeira e, assim, sucessivamente.



f3: crianças dispostas em círculo e trocando de lugar ao comando dado

Élio Chaves

Adaptado.

Disponível em: <http://www.abec.ch/Portugues/subsidios-educadores/Brincadeiras/doc-dinamicas/de-integracao-aquecimento/SALADA-de-frutas.pdf>

BRINCADEIRA 4: GATO E RATO



Élio Chaves

f4: uma criança dentro do círculo (rato) e outra fora do círculo (gato)

Duração: 10 minutos

Material:

Sala ou pátio amplo .

Colocando em prática:

- As crianças formam uma roda. Uma delas, o Rato, fica dentro da roda. Outra, o Gato, fica fora da roda.
- O Gato pergunta: "Seu Ratinho está?"
- As crianças da roda respondem : "Não!"
- O Gato pergunta: "A que horas ele chega?"
- As crianças respondem um horário (a escolha).
- As crianças começam a rodar e o Gato vai perguntando: – "Que horas são?", e as crianças respondem: "Uma hora"; "Que horas são?"; "Duas Horas", e assim falam até chegar ao horário combinado.
- As crianças na roda devem parar com os braços estendidos; o Gato passa a perseguir o Rato.
- A brincadeira acaba quando o Gato pega o Rato.

Pode-se repetir a brincadeira algumas vezes, dando chance a quem quiser ser rato e gato.

Procurar encerrar a atividade antes que as crianças percam o interesse.

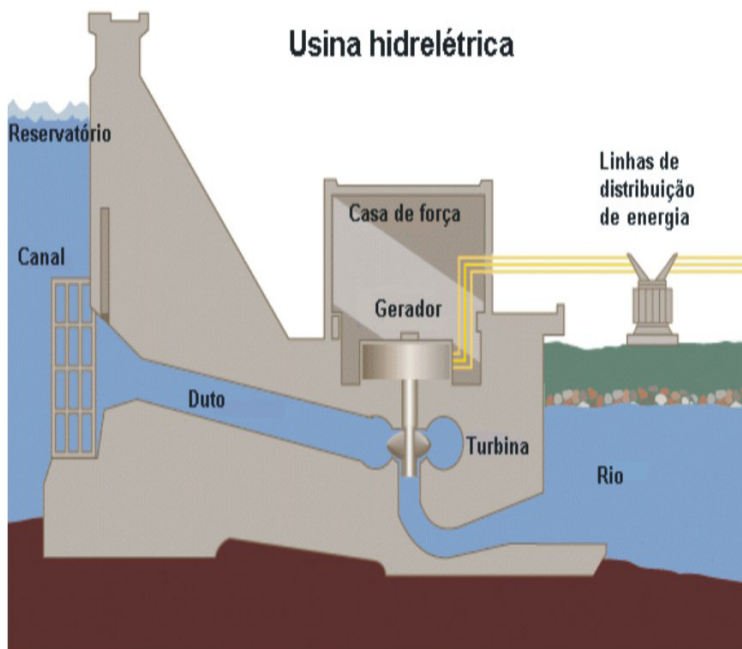
Disponível em: <http://www.bernerartes.com.br/ideiasedicas/jogos/gatoerato.htm>

ENCERRAR A GINCANA, PERGUNTANDO O SENTIMENTO DE CADA UM NAS BRINCADEIRAS REALIZADAS.

Sugestões: Estas brincadeiras poderão ser substituídas por outras semelhantes, como dança das cadeiras, lenço atrás, corrida de saco, etc. As brincadeiras devem exigir bastante movimento, para que as crianças brinquem e se divirtam.

Discussão: Utilizou-se da gincana para que as crianças percebessem que, para todas as ações que realizamos, como correr, andar, estudar, brincar, trabalhar, viver, é necessária a **energia**.

f.5: Representação de uma usina hidrelétrica
Fonte: <http://www.eletronuclear.gov.br>



Grande parte das atividades é realizada a partir da energia. A energia pode ser definida como “a capacidade de realizar trabalho” (ALVARENGA, 2005), como por exemplo as ações de correr, andar e pular, que só são possíveis de serem realizadas a partir da energia adquirida pelo corpo humano. Essa energia é fornecida ao corpo através dos alimentos ingeridos e, posteriormente, de reações químicas que ocorrem no organismo, as quais liberam a energia.

No caso de uma usina hidrelétrica (Figura 5), a energia vinda das águas é capaz de realizar o trabalho de movimentar as turbinas. Esta água é capaz de realizar trabalho, pois se encontra a uma certa altura em relação à turbina, e isso faz com que ela armazene energia potencial gravitacional, devido à atração gravitacional. Esta energia potencial então é transformada em energia cinética quando as turbinas são movidas, e a energia cinética é transformada em energia elétrica, sendo distribuída para sofrer novamente várias transformações.

Percebemos, então, que a energia não se apresenta apenas de uma forma. Em nosso dia-dia, deparamo-nos com diversas formas de energia: energia luminosa, energia elétrica, energia térmica, energia mecânica, energia nuclear etc.

Assim, a energia não é criada, e sim **transformada** de uma forma em outra. Para ilustrar este princípio, podemos citar os meios de transportes, os quais utilizam o combustível. Com a queima do combustível no motor, ocorre o movimento, ou seja, a energia química é transformada em energia cinética, que é a energia de movimento. Em alguns eletrodomésticos também temos a energia cinética, como no caso do ventilador e do liquidificador, que transformam a energia elétrica em movimento.

Por meio da simples brincadeira de uma criança em um parque, podemos observar as transformações de energia: quando a criança está no alto do escorregador, devido a atração gravitacional “Terra-criança”, há a energia potencial gravitacional, que é a energia armazenada, a ser transformada em energia cinética no momento em que a criança começa a descer o escorregador.

CORPOS EM MOVIMENTO, HÁ ENERGIA CINÉTICA.

As baterias e pilhas transformam a energia química, que provêm dos componentes que são fabricados em energia elétrica, ou movimento do motor.

Outro exemplo é a energia solar, que pode ser transformada em energia química, a exemplo das plantas, que realizam a fotossíntese. Pode ainda ser transformada em energia elétrica ou energia térmica. Todos os exemplos ilustram o **princípio da conservação da energia**:

“ **EM QUALQUER PROCESSO, A ENERGIA NUNCA É CRIADA OU DESTRUÍDA, APENAS TRANSFORMADA DE UMA MODALIDADE PARA OUTRA.** ”

Texto adaptado: A energia e sua lei de Conservação

Fonte: GRUPO de Reelaboração do Ensino de Física (2001, p. 107)

Exercícios relacionados à atividade:

1. Discussão em grupo sobre o que as crianças entendem por energia.
2. Como podemos perceber a sua existência?
3. Qual a forma de energia que mais utilizamos?
4. Assistir vídeo que demonstra a geração, transformação e distribuição da energia elétrica.
5. Fazer um desenho ilustrando a compreensão sobre o tema energia.

Sugestão de vídeo: De onde vem a energia elétrica?

Leituras complementares para o professor:

ALVARENGA, B.; LUZ, A. M. R. **Física**: volume 1. São Paulo: Scipione, 2005.

GRUPO de Reelaboração do Ensino de Física. Física 1: Mecânica / GREF. 7. ed. São Paulo: Edusp, 2001.

Sites:

<http://br.geocities.com/saladefisica8/energia/trabalho.htm>

<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol5/Num2/v5n1a03.pdf>

http://www.educarede.org.br/educa/index.cfm?pg=oassuntoe.interna&id_tema=6&id_subtema=9

OBSERVAÇÃO

As questões propostas no final das atividades poderão ser lançadas ao término das mesmas ou no início delas. São sugestões de perguntas que poderão abrir novas fontes de descobertas.

O professor poderá também lançar como tarefa de casa, para que as crianças discutam com seus pais, fazendo com que todos pensem a respeito do tema proposto.



PERGUNTAS LANÇADAS AO GRUPO:

- O que é energia?
- Que tipo de energia vocês conhecem?
- Onde eu compro energia?
- Posso pegar, ver, sentir a energia?
- O que sentimos quando brincamos?
- Sem energia, conseguiríamos realizar estas atividades?

ATIVIDADE 2

BENEFÍCIOS E PERIGOS DA ENERGIA ELÉTRICA

Duração: 4 horas

Objetivos:

- Conhecer os perigos e benefícios da energia elétrica;
- Descrever os principais pontos da palestra sobre os perigos e benefícios da energia elétrica, utilizando de textos e/ou desenhos.

Conteúdos trabalhados:

Choque elétrico, consumo de energia, geração e distribuição de energia elétrica, materiais isolantes e condutores, interpretação oral, produção de texto.

Materiais utilizados:

Especialista no assunto a ser abordado (um técnico), retroprojektor e slides sobre o tema, materiais isolantes(borracha, couro, luvas, roupa anti-chama), fios e cabos condutores, papel, caderno e lápis.

Desenvolvimento da atividade:

Começamos a atividade assistindo uma palestra proferida pelo técnico da companhia de energia elétrica do local, onde foram abordados assuntos referentes à geração da energia elétrica na usina hidrelétrica, sua distribuição, os perigos e os benefícios que ela oferece. Também foram apresentados materiais isolantes, os quais são utilizados pelos técnicos, e alguns materiais condutores, como fios e cabos elétricos. Após apresentação da palestra, abrir espaço para que as crianças elu-

cidem as suas principais dúvidas, deixando-as também manusear os materiais expostos.

Exercícios relacionados à atividade:

- Discussão em um grande grupo sobre os principais pontos apresentados na palestra, cada um deve falar algo que mais gostou ou que tenha mais lhe chamado a atenção.
- Faça um texto contando sobre os perigos e os benefícios da energia elétrica:
- Desenhe uma cena sobre o que você aprendeu na palestra assistida:



OBSERVAÇÃO:

PARA ESSA ATIVIDADE, É IMPORTANTE QUE O PROFESSOR TRAGA UM ESPECIALISTA PARA FALAR SOBRE O ASSUNTO. TRATA-SE DE UMA MANEIRA DE TRAZER NOVOS CONHECIMENTOS, OPORTUNIZANDO MAIS INCENTIVO À APRENDIZAGEM DOS ALUNOS.





PERGUNTAS LANÇADAS AO GRUPO:

- O que é choque elétrico?
- Alguém já levou um choque elétrico ou presenciou este tipo de acidente? Com foi? O que viu? O que sentiu?
- Quais os cuidados que devemos ter ao manusear equipamentos energizados?
- Que tipo de material os eletricitistas utilizam para fazer a manutenção na rede elétrica?
- Você utiliza a energia elétrica de maneira eficiente e consciente?
- Por que a energia elétrica é importante?

ATIVIDADE 3

CONCEITO DE TENSÃO ELÉTRICA, CORRENTE ELÉTRICA, MATERIAIS CONDUTORES E ISOLANTES ELÉTRICOS

Duração: 4 horas

Objetivos:

Conceituar tensão e corrente elétrica;
Identificar materiais condutores e isolantes elétricos.

Conteúdos trabalhados:

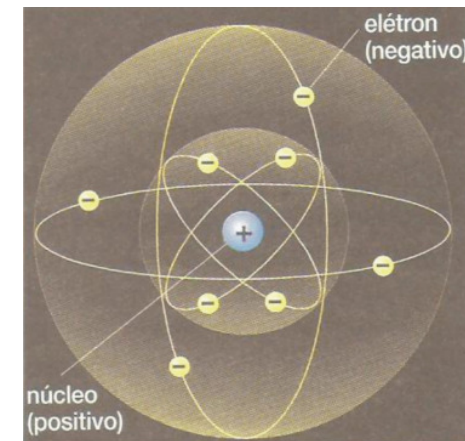
Dinâmica corporal, conceito de corrente elétrica, conceito de tensão elétrica, estabelecendo-se sua unidade correta, materiais condutores e isolantes elétricos, conceitos sobre a estrutura da matéria, com análise dos átomos e suas partículas elementares.

Materiais utilizados:

Texto para leitura, balões, caderno, lápis, computadores com acesso à internet.

Desenvolvimento da atividade:

A atividade se inicia com a apresentação da estrutura dos materiais, explicando-se que toda matéria é formada por átomos e que estes possuem partículas muito pequenas. Segundo Cruz (2002), o átomo é constituído de um núcleo central, onde se encontram os prótons e os nêutrons. Em torno do núcleo, externamente, movimentam-se os elétrons, conforme a Figura 5 representa:



f.6: Átomo
Fonte: CRUZ (2002)

Após a discussão sobre a estrutura atômica, a atividade segue com a explicação de como surge a corrente elétrica, o que é tensão elétrica, materiais isolantes e condutores de eletricidade. O texto de Sampaio & Calçada (2005), traz a descrição destes conceitos:

Corrente elétrica:

Quando acendemos uma lâmpada, um fluxo de elétrons atravessa seu filamento. Do mesmo modo ocorre quando ligamos o chuveiro elétrico e temos água quente; um fluxo de elétrons passou pelo seu resistor, ou seja, uma corrente elétrica.

De modo geral, a corrente elétrica se constitui num fluxo de partículas eletrizadas em movimento; nos metais, estas partículas são os elétrons. A Figura A demonstra como podemos definir corrente elétrica, em um metal.

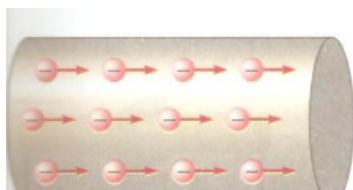


Figura A – Corrente elétrica nos metais

Tensão elétrica:

Para que haja movimento dos elétrons, é necessário que seja fornecido a cada um energia suficiente para que esta corrente elétrica seja estabelecida. A energia será fornecida pelo gerador elétrico. São exemplos de geradores elétricos: pilhas, baterias de automóveis, baterias de celular, e grandes e potentes geradores hidroelétricos.

Nos geradores eletroquímicos (pilhas e baterias), há dois pólos: um positivo e outro negativo. O pólo positivo apresenta maior nível de energia que o negativo; o pólo positivo tem maior potencial elétrico que o negativo, ou seja, há uma diferença de potencial, que também pode ser chamada de tensão elétrica.

Através do pólo positivo, o gerador elétrico fornece a corrente ao circuito. Essa mesma corrente elétrica retorna integralmente ao gerador pelo pólo negativo. Para ilustrar, apresentamos na Figura B um circuito elétrico constituído por um gerador e uma lâmpada. As setas indicam o sentido da corrente elétrica.

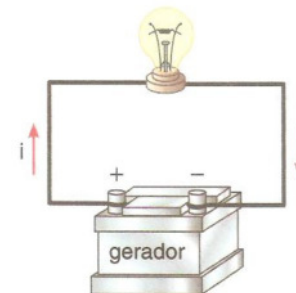


Figura B – Circuito elétrico

Condutores e isolantes:

Condutor elétrico é todo meio material no qual as partículas eletrizadas encontram facilidade para se movimentar. Nos metais em geral, as partículas eletrizadas que constituem a corrente elétrica são os elétrons. Isso se justifica pelo grande número de elétrons livres que possuem. Estes elétrons são chamados de livres, porque pertencem à última camada mais externa do átomo dos metais, e estão fracamente ligados ao núcleo atômico. Em consequência, podem passar de um átomo a outro. Durante a passagem, eles formam, no interior do metal, uma verdadeira “nuvem eletrônica”. Portanto, são os elétrons livres que constituem a corrente elétrica nos metais.

As substâncias ditas isolantes elétricos, como o vidro, a porcelana, a borracha, a mica, a ebonite, etc., são em geral os não-metais, que, por não possuírem razoável quantidade de elétrons livres, não permitem, com facilidade, o movimento de partículas eletrizadas através de si.

Texto: Eletricidade: a corrente elétrica, tensão, condutores e isolantes.

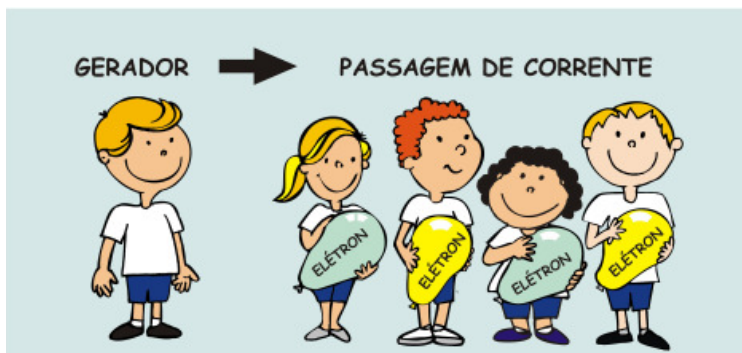
Fonte: Sampaio & Calçada (2005, p. 303)

Estes conceitos de corrente elétrica e tensão são muito abstratos para a criança, que ainda apresenta dificuldades na capacidade de abstração. Portanto, utilizou-se de uma brincadeira para que estes conceitos fossem compreendidos, o que é defendido por Vygotsky (1991), ao afirmar que a brincadeira, além de desempenhar um papel social, promove condições para a aquisição de conceitos científicos, e, por isso, deve estar presente nas atividades escolares para auxiliar na formação do pensamento abstrato. O autor ressalta que a brincadeira cria as zonas de desenvolvimento proximal, ou seja, o fato de brincar possibilita também que a aprendizagem aconteça.

Para ilustrar estes conceitos, foi proposta a seguinte brincadeira:

PARA DEMONSTRAR O COMPORTAMENTO DA CORRENTE ELÉTRICA EM UM METAL:

- Os alunos são ordenados em fila, sendo que o primeiro representará o gerador elétrico.
- Os demais estarão com uma bexiga nas mãos, as quais representarão o elétron.
- Ao comando do professor, o aluno que representa o gerador encostará o braço no segundo, e as bexigas terão que ser deslocadas para o aluno seguinte, formando uma corrente de elétrons em movimento.



f.7: Brincadeira para demonstrar a corrente elétrica nos metais.

Élio Chaves

PARA DEMONSTRAR O COMPORTAMENTO DA CORRENTE ELÉTRICA EM UM MATERIAL ISOLANTE:

- Os alunos são ordenados em fila, sendo que o primeiro representará o gerador elétrico. Os demais estarão com uma bexiga nas mãos, as quais representarão o elétron.
- No meio desta fila, um dos alunos representará um material isolante.
- Ao comando do professor, o aluno que representa o gerador encostará o braço no segundo, e as bexigas irão se mover até encontrar o material isolante. Este aluno (isolante) não permitirá que os "elétrons" sejam deslocados, impedindo assim a passagem da corrente de elétrons.



Élio Chaves

f.8: Brincadeira para demonstrar a corrente elétrica nos materiais isolantes.

Exercícios relacionados à atividade:

1. Pesquisa sobre materiais isolantes e condutores de eletricidade.
2. Desenho dos materiais que mais utilizamos para conduzir a corrente elétrica e para isolar a corrente elétrica.

Leituras complementares para o professor:

ALVARENGA, Beatriz; LUZ, Antônio. Máximo. Ribeiro. **Física**. v. 3. São Paulo: Scipione, 2009.
GRUPO de Reelaboração do Ensino de Física. **Física 3: Eletromagnetismo / GREF**. São Paulo: Edusp., 5. ed, 1995.

Sites:

<http://www.eciencia.usp.br/>

<http://www.feiradeciencias.com.br/>



PERGUNTAS LANÇADAS AO GRUPO:

- O você entende por corrente elétrica?
- O que é tensão elétrica?
- Que tipo de material devo utilizar quando quero que a corrente elétrica circule? Isolante ou condutores?
- Quais materiais da sala de aula podem ser classificados como isolante elétricos? E quais são condutores?

ATIVIDADE 4

FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEIS E NÃO-RENOVÁVEIS

Duração: 4 horas

Objetivos:

- Conhecer as principais fontes de energia;
- Distinguir os termos renováveis e não-renováveis;
- Identificar as formas de economizar energia em nosso dia-dia.

Conteúdos trabalhados:

Leitura e interpretação de texto, resumo de texto científico, fontes de energia renováveis e não-renováveis, economia de energia, preservação ambiental, produção de texto.

Materiais utilizados:

Computadores com acesso à internet, textos *Fontes de Energia* (Texto 1), *Vamos fazer economia de luz?* (Texto 2), caderno, lápis e borracha.

Desenvolvimento da atividade:

1º momento: Iniciamos a atividade no laboratório de informática da escola, pesquisando sobre fontes de energia. Os alunos fizeram anotações dos pontos que julgavam importantes. Depois, os alunos apresentaram, em sala de aula, oralmente, um resumo da pesquisa realizada, destacando a fonte de energia que mais lhes chamou a atenção.

2º momento: Para reforçar o conteúdo, os alunos fizeram a leitura do texto referente a *Fontes de Energia* (Texto 1). Em seguida, eles discutiram em um grande grupo quais das formas de energia trazidas no

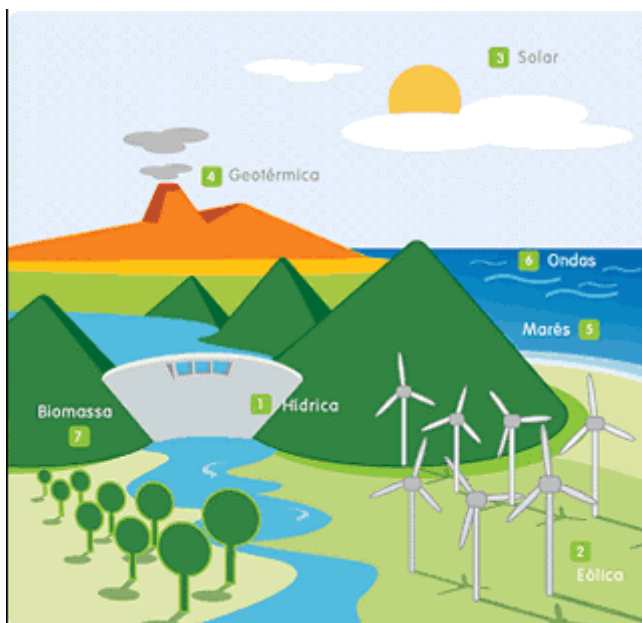
texto eles julgavam mais ecologicamente correta, levantando pontos positivos e negativos.

TEXTO 1 FONTES DE ENERGIA

As fontes de energia dividem-se em dois tipos:

- fontes renováveis ou alternativas;
- fontes não renováveis, fósseis ou convencionais.





Fontes renováveis

Fontes de energia inesgotáveis ou que podem ser repostas a curto ou médio prazo, espontaneamente ou por intervenção humana.

Estas fontes encontram-se já em difusão em todo o mundo e a sua importância tem vindo a aumentar ao longo dos anos representando uma parte considerável da produção de energia mundial.



1 Hidrica

É obtida a partir do curso de água e pode ser aproveitada por meio de um desnível ou queda de água.



2 Eólica

Provém do vento. Tem sido aproveitada desde a antiguidade para navegar ou para fazer funcionar os moinhos. É uma das grandes apostas para a expansão da produção de energia eléctrica.



3 Solar

Provém da luz do sol, que depois de captada pode ser transformada em energia eléctrica ou térmica.



4 Geotérmica

Provém do aproveitamento do calor do interior da Terra, permitindo gerar electricidade e calor.



5 Marés

É obtida através do movimento de subida e descida do nível da água do mar.



6 Ondas

Consiste no movimento ondulatório das massas da água, por efeito do vento, pode aproveitar-se para produção de energia eléctrica.



7 Biomassa

Trata-se do aproveitamento energético da floresta e dos seus resíduos, bem como dos resíduos da agro-pecuária, da indústria alimentar ou dos resultantes do tratamento de efluentes domésticos e industriais. A partir da biomassa pode produzir-se biogás e biodiesel.

Fontes de energia não renováveis

Atualmente, a procura de energia nas fontes de energia não-renováveis tem criado um grande impacto ambiental.



1 Carvão

É um combustível fóssil extraído de explorações minerais e foi o primeiro a ser utilizado em larga escala, é o que se estima ter maiores reservas (200 anos) e o que acarreta mais impactos ambientais, em termos de poluição e alterações climáticas.



2 Petróleo

Constituído por uma mistura de compostos orgânicos, é sobretudo utilizado nos transportes. É uma das maiores fontes de poluição atmosférica e motivo de disputas económicas e de conflitos armados. Estima-se que as suas reservas se esgotem nos próximos 40 anos.



3 Gás natural

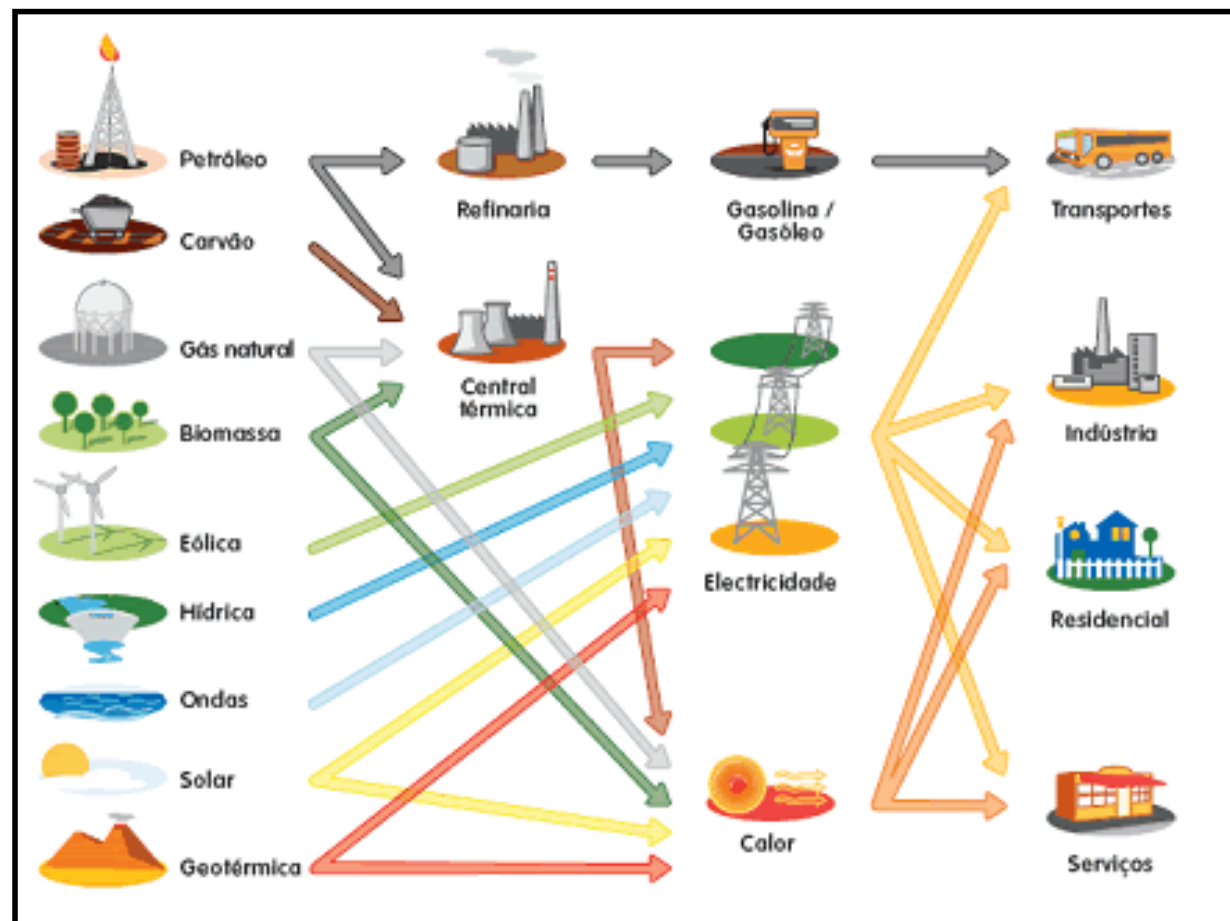
Embora menos poluente que o carvão ou o petróleo, também contribui para as alterações climáticas. É utilizado como combustível, tanto na indústria, como em nossas casas. Prevê-se que as suas reservas se esgotem nos próximos 60 anos.



4 Urânio

É um elemento químico existente na Terra, constituindo a base do combustível nuclear utilizado na indústria de defesa e civil. Tem um poder calorífico muito superior a qualquer outra fonte de energia fóssil.

Mas antes de se transformar em calor, frio, movimento ou luz, a energia sofre um percurso mais ou menos longo de transformação, durante o qual uma parte é desperdiçada e a outra, que chega ao consumidor, nem sempre é devidamente aproveitada.



Fonte
<http://www.portal-energia.com/fontes-de-energia/>

3º momento: Leitura e discussão do texto *Vamos fazer economia de luz?* (Texto 2). Nesse momento, após conhecer as fontes de energia e analisar os meios pelos quais que podemos obtê-la, os alunos foram motivados a perceber a importância que a energia representa e a dificuldade que se encontra para produzi-la. Foram abordadas também as questões sociais e econômicas em relação à produção de energia. Por isso, a importância de saber economizar. Também foi debatido com as crianças o porquê da criação do horário de verão e, ainda, esclarecido o caso dos apagões que já ocorreram no país e que ainda poderão ocorrer, e quais as consequências que isso pode trazer para a humanidade.

Exercícios relacionados à atividade:

Leitura e discussão dos textos (Textos 1 e 2);

Atividade “Economizar energia, responsabilidade de todos” (Texto 3)

Produção de texto. *Escreva uma lista de atitudes que podemos ter para economizar energia elétrica.*

Leituras complementares para o professor:

Sites:

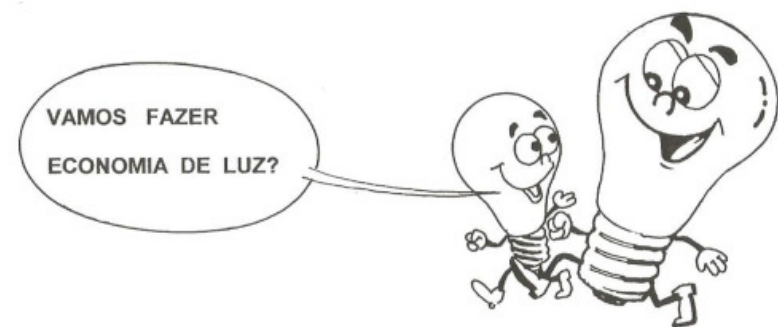
http://www.suapesquisa.com/cienciastecnologia/fontes_energia.htm

<http://www.brasilecola.com/geografia/fontes-energia.htm>

<http://www.copel.com>

<http://www.efeitojoule.com/2008/06/faculdade-economizar-energia-eletrica.html>

Texto 2



A energia é uma força muito poderosa que nos dá luz e eletricidade, para ter todo o conforto a que estamos acostumados. Uma das grandes preocupações das autoridades, hoje em dia, é a economia dessa energia, já que ela vem de fontes não-renováveis da natureza, isto é, não podemos refazê-la.

Uma das grandes usinas, que fornece energia para 66% da população do País, é a de Furnas. E é Furnas que está com um grande programa destinado a ensinar todo mundo a economizar energia. Até mesmo vocês, nossos pequenos amigos, podem ajudar a economizar essa fonte tão importante. E podem ter certeza de que quem vai gostar mais dessa ajuda são seus pais, porque a conta de luz vai diminuir bastante.

Muita gente, quando chega em casa, liga a televisão e depois sai da frente dela para fazer outra coisa, esquecendo a *bendita* ligada; muita gente acorda de manhã e, em vez de abrir a cortina, acende a luz - lá vai energia pelo ralo abaixo.

São coisas desse tipo que as autoridades de Furnas estão tentando diminuir. O governo instituiu o horário de verão para reduzir o consumo de energia. Adiantando o relógio em uma hora, aproveita-se melhor a luz natural do sol, que continua a iluminar as cidades e os campos até mais ou menos sete e meia da noite. Conclusão: a gente deixa para acender a luz mais tarde. Pode parecer bobagem, mas adianta. Quando eles anunciam que a economia de eletricidade foi de 2 a 3%, muita gente acha que é pouco. Mas, quando se pensa no tanto de energia que as indústrias, o comércio e as casas gastam em todo o Brasil, esse percentual representa uma boa economia.

(Guriândia - Jornal Estado de Minas)

LIMA, R.C.V. **Coleção dia-dia do professor:** Ciências. v. 3. Editora FAPI, 2001.

Texto 3



VOCÊ SABIA?

Como a gente não gosta de ficar de fora de nada que é importante para a nossa vida e a vida do nosso País, estamos hoje ensinando como você pode ajudar a economizar energia dentro de casa e na escola. E queremos ver todo mundo pondo a lição em prática.

1 - Não fique horas debaixo do chuveiro. Tome seu banho, bem tomado, é claro, e deixe de cantar quando estiver se enxaguando.

2 - Deixe para abrir a geladeira quando você já souber o que vai tirar de dentro dela.

3 - Comida quente dentro da geladeira, de jeito nenhum. Espere esfriar do lado de fora. Além de consumir muita energia, esse hábito pode até estragar a geladeira.

4 - Deixar a televisão ligada ou o rádio ligado para ninguém ver ou ouvir, jamais. Nem mesmo para o seu cachorrinho, falou?

5 - Nunca deixe uma luz acesa durante o dia; abra a janela. Economizar energia é bem mais saudável.

5 - Nunca use um aparelho elétrico com mãos ou pés molhados. Você pode levar um choque daqueles.

(Gurilândia)

Atividades:

- 1 - Sobre o que se trata o texto?
 - 2 - Escreva duas dicas para se economizar energia.
 - 3 - Na sua casa, qual é a dica menos utilizada?
 - 4 - Quais são os aparelhos elétricos que aparecem no texto?
 - 5 - Pesquise o preço dos objetos encontrados no texto.
 - 7 - Forme frases interrogativas com dois objetos que aparecem no texto.
 - 8 - Separe os nomes dos aparelhos acima em sílabas e classifique-os quanto ao número e tonicidade.
- ☞ **Atenção:** Todo aparelho eletrodoméstico tem uma etiqueta laranja com o valor do seu consumo médio de energia. Avise a mamãe para ficar atenta.
- ☞ Faça uma lista onde, na sua casa, você e seus familiares desperdiçam mais energia e discuta com eles como deverão fazer para evitar o desperdício.

LIMA, R.C.V. *Coleção dia-dia do professor: Ciências*. v. 3. Editora FAPI, 2001.



PERGUNTAS LANÇADAS AO GRUPO:

- O que você entende como fonte de energia?
- Cite exemplo de uma fonte de energia renovável e uma não-renovável.
- Qual fonte de energia seria a mais ecologicamente correta?
- O que podemos fazer para evitar o desperdício de energia elétrica?
- Por que devemos nos preocupar com as fontes de energia?

ATIVIDADE 5

CONHECENDO A LÂMPADA

Duração: 4 horas

Objetivos:

Conhecer o processo de fabricação do vidro;
Identificar as principais características dos tipos de lâmpadas;
Demonstrar as diferenças das lâmpadas através de desenhos e/ou textos.

Conteúdos trabalhados:

Leitura e interpretação de textos científicos, aspectos históricos sobre o modo de vida antes da invenção da lâmpada, inventor da lâmpada, fabricação de vidros, reciclagem do vidro, funcionamento de uma lâmpada incandescente e fluorescente, materiais utilizados para fabricação da lâmpada, conceito de potência dos aparelhos elétricos, produção de texto.

Materiais utilizados:

Computadores com acesso à internet, aparelho de DVD, vídeo da TV escola *De onde vem o vidro?*, Textos (Anexos 4 e 5), 2 lâmpadas incandescentes – uma de 40 W e outra de 100W –, bocal com plugue, uma lâmpada fluorescente de 15 W.

Desenvolvimento da atividade:

1º momento: Começamos a atividade pesquisando, no laboratório de informática da escola, sobre a invenção da lâmpada, modo de iluminação na antiguidade, materiais utilizados para fabricação das lâmpadas, surgimento do vidro e processo de reciclagem do vidro.

2º momento: Após realizada a pesquisa, os alunos assistiram ao vídeo *TV escola: de onde vem o vidro?*

3º momento: em sala de aula, os alunos fizeram a leitura e interpretação oral dos textos *Se liga! Entenda como funciona as lâmpadas incandescentes e*

fluorescentes (Texto 4) e reciclagem do vidro (Texto 5). Em seguida, os alunos discutiram as informações trazidas nos textos, fazendo ligação com a pesquisa realizada e ao vídeo assistido.

4º momento: Apresentação do conceito de potência dos aparelhos elétricos.

Segundo Sampaio & Calçada (2005), ao comparamos duas lâmpadas incandescentes diferentes, a de maior potência será aquela que brilhar mais, desde que ligadas na fonte de energia correta. O mesmo poderá ser feito ao compararmos dois chuveiros elétricos diferentes: aquecerá melhor a água daquele que tiver maior potência elétrica. A potência elétrica de um aparelho se define pela energia que ele gasta em um determinado tempo, e a unidade de potência dos aparelhos elétricos é representada por *watts* (W).

Em seguida, os alunos manusearam as lâmpadas incandescentes e fluorescente e, com a ajuda da professora, colocaram-nas em funcionamento para verificar as diferenças de luminosidade entre as lâmpadas de 15W, 40W e 100 W, espessura do filamento e aquecimento das lâmpadas.

Exercícios relacionados à atividade:

Produção de texto. *Faça um texto depois ilustre estabelecendo as principais diferenças entre os tipos de lâmpadas apresentados.*

Leitura complementar para o professor:

ALVARENGA, Beatriz. LUZ, Antônio. Máximo. Ribeiro. *Física*: volume 3. São Paulo: Scipione, 2009.

GRUPO de Reelaboração do Ensino de Física. *Física 3: Eletromagnetismo / GREF*. São Paulo: Edusp., 5ª ed, 1995.

Sites:

<http://ambiente.hsw.uol.com.br/questao236.htm>

<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/revista/revista-chc-2009/204/por-que-as-lampadas-fluorescentes-sao-mais/?searchterm=lampadas%20incandescentes>

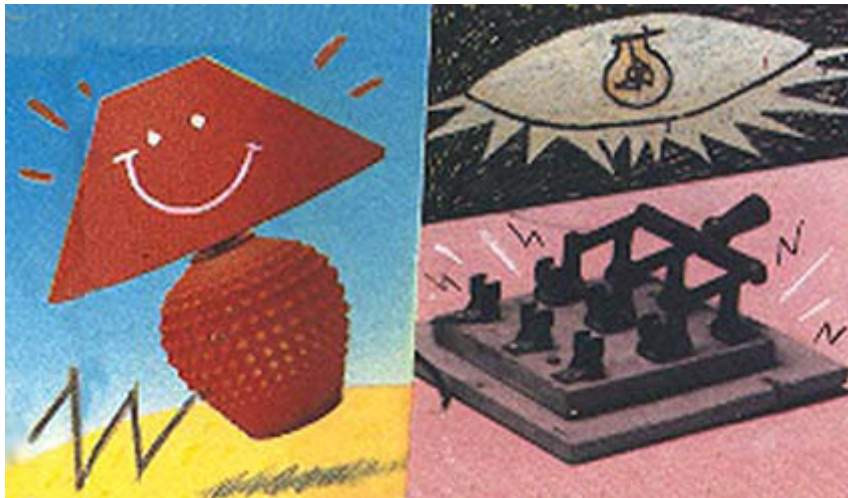
Texto 4

Tecnologia e invenções

Se liga!

Entenda como funcionam as lâmpadas incandescentes e fluorescentes

Há 150 anos, as casas eram iluminadas a vela ou com lamparinas a que-rosene. Imagine o perigo e a chateação! Havia hora para acender e apagar os lampiões da rua... Pensando bem, desde que o homem aprendeu a fazer fogo, passaram-se séculos até acendermos, num gesto simples, as modernas lâmpadas elétricas, tão comuns e familiares que nem sabemos mais como funcionam.



A eletricidade é hoje a principal fonte de energia usada para produzir luz artificial. A lâmpada incandescente foi inventada por Thomas Edison, em 1877. Ela funciona pela passagem de uma corrente elétrica por um fio fino em forma de

espiral e de alta resistência elétrica, o que torna tudo incandescente. O fio está dentro de uma ampola de vidro que contém um gás inerte ou vácuo (se não fosse assim, a lâmpada pegaria fogo). O aquecimento do fio emite luz: quanto maior a temperatura do fio, maior a quantidade de luz emitida. Por isso, há lâmpadas 'fracas' e 'fortes'.

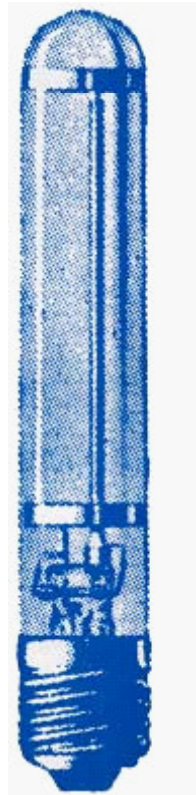
À proporção que acendemos e apagamos a lâmpada, o fio metálico vai gastando: ele vai evaporando com o calor até que se rompe e não deixa mais passar a corrente elétrica - e a lâmpada deixa de produzir luz. Muitas lâmpadas incandescentes são usadas no dia-a-dia, cada uma com sua diferença técnica e sua função (luz para geladeira, farol de carro, estúdio de foto e assim por diante).

Já as lâmpadas fluorescentes (direita) são conhecidas como 'luz fria', pois emitem menos calor para o ambiente que as incandescentes. Elas começaram a ser produzidas a partir de 1945. A lâmpada fluorescente é constituída por um tubo de vidro em forma de cilindro, de 'W' ou de 'U'. O tubo é preenchido com um gás (argônio) e sua superfície interior é coberta com uma camada de pó fluorescente. Ela contém vapor de mercúrio e um filamento, só que aqui com uma função diferente da que tinha na lâmpada incandescente.

Ao passar pelo filamento, a corrente elétrica provoca uma descarga no gás do interior do tubo, levando os elétrons do gás a colidir com os átomos de mercúrio. Quando voltam a um estado de equilíbrio, esses átomos emitem uma energia na forma de radiação ultravioleta. A luz é produzida pelo encontro dessa radiação com a superfície do tubo de vidro recoberta com pó fluorescente. As lâmpadas fluorescentes, para funcionar, precisam de um equipamento chamado reator, que controla e limita a corrente elétrica que faz a lâmpada funcionar.

Lâmpadas fluorescentes conseguem emitir maior quantidade de luz que as incandescentes e consomem menos eletricidade (às vezes, até cinco vezes menos). Antigamente, as lâmpadas fluorescentes não conseguiam reproduzir com fidelidade as cores dos objetos, que tendiam a se tornar azulados. Hoje, porém, esse problema já foi superado. Assim, se você precisar de uma lâmpada para seu quarto, peça a seus pais para comprarem uma fluorescente.

Eles vão chiar por causa do preço. Mas você pode dizer que, além de economizar energia, ela dura muito mais tempo.



Fonte: Adaptado do artigo originalmente publicado em **Ciência Hoje das Crianças**, n. 38, escrito por Gilberto de Martino Jannuzzi, Departamento de Energia, Universidade Estadual de Campinas

Texto 5



Fonte:
<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambiente-reciclagem/imagens/recicla-vidro.jpg>



PERGUNTAS LANÇADAS AO GRUPO:

- Como as pessoas viviam sem a energia elétrica em suas residências e sem a invenção da lâmpada?
- Quando falta energia elétrica durante à noite, como você faz para iluminar o ambiente? Para você o que é mais difícil de fazer sem energia elétrica?
- Qual o tipo de lâmpada você julga mais conveniente usar: as incandescentes ou as fluorescentes? Por que?
- Quando uma lâmpada incandescente “queima”, é porque o filamento se rompeu. E na fluorescente, o que acontece?

ATIVIDADE 6

CIRCUITO ELÉTRICO

Duração: 4 horas

Objetivos:

- Diferenciar os conceitos de corrente, tensão e potência elétrica.
- Verificar os materiais necessários para montar um circuito elétrico.
- Montar um circuito elétrico.
- Explicar o funcionamento do circuito.

Conteúdos trabalhados:

Corrente e tensão elétrica; materiais condutores elétricos, geradores elétricos, efeito da corrente elétrica; expressão oral e coordenação motora fina.

Materiais utilizados:

Placa de isopor retangular (30 cm x 20 cm), revestida com EVA, que será a base do circuito; pilha 1,5 Volts; suporte para pilha; uma lâmpada de lanterna, um soquete de lâmpada de lanterna; um interruptor pequeno; fios condutores para montagem do circuito; fita adesiva para fixar os componentes à base.

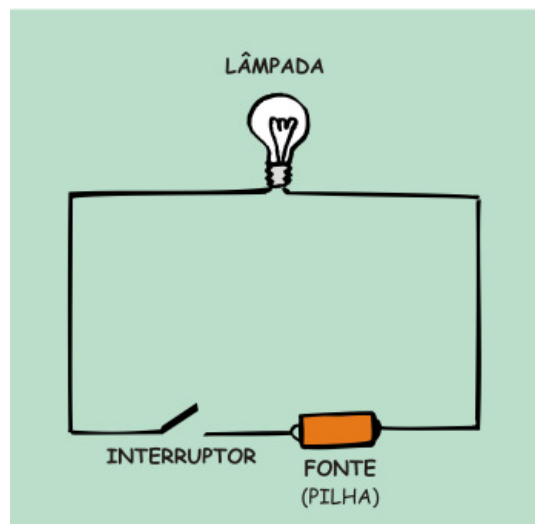
Desenvolvimento da atividade:

1º momento: Começamos a atividade lembrando os conceitos de corrente elétrica e tensão. A atividade proposta é que seja montado um circuito elétrico, que significa o caminho que a corrente elétrica irá percorrer, e os efeitos que ela provocará quando atingir determinados equipamentos.

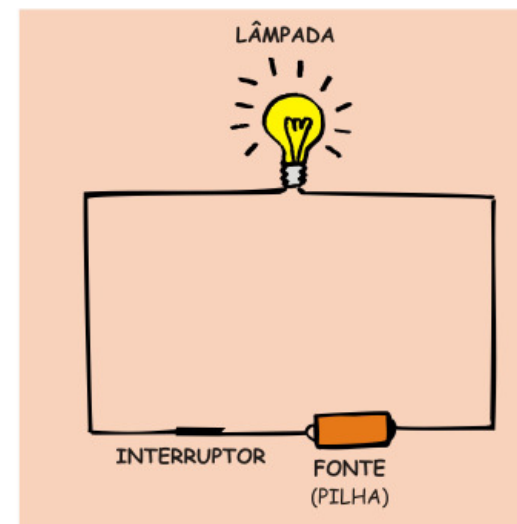
2º momento: Divisão dos alunos em equipes com pequenos números de alunos, para que todos participem das atividades dentro do grupo (3 a 4 alunos); distribuição do material nas equipes.

3º momento: montar o circuito seguindo o roteiro, estabelecido pela professora:

- organizar o material dividir o fio que recebeu em três pedaços;
- desencapar as pontas dos fios condutores para ligação;
- fazer a ligação seguindo a ordem: fio condutor conectado à uma das extremidades do interruptor → fio condutor conectado à lâmpada → fio condutor conectado a uma extremidade do porta pilha → outra extremidade do porta pilha conectado a outro pedaço de fio, ligando-o ao interruptor. Conforme esquema da Figura 9a.
- cada item deverá ser fixado na placa de isopor que será a base do circuito., veja o modelo representado Figura 9b.

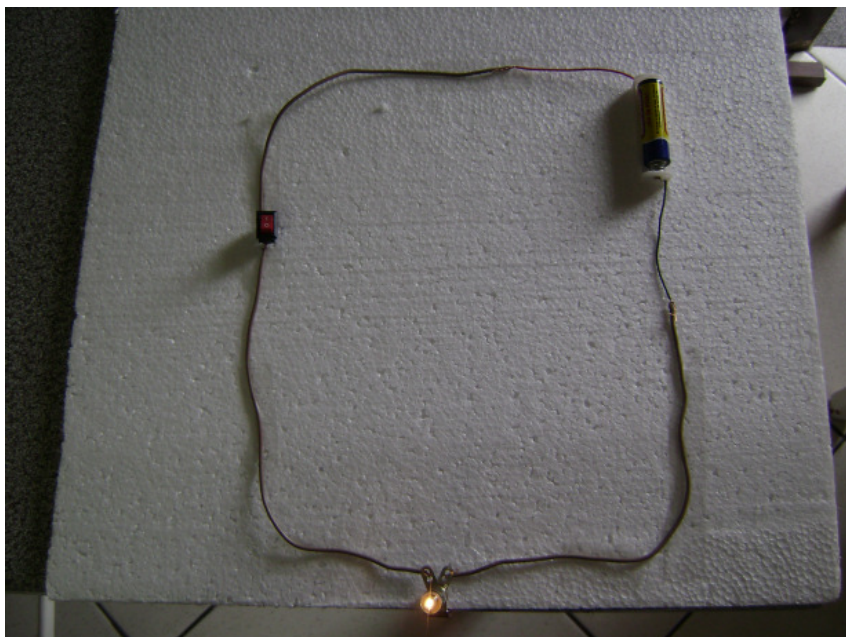


f.9a: circuito desligado



f.9b: circuito ligado

Élio Chaves



f.10: modelo do circuito elétrico
Fonte: acervo da autora

Exercícios relacionados à atividade:

- Montar o circuito conforme esquema apresentado.
- Cada equipe deverá fazer seu circuito funcionar (a lâmpada deverá acender quando o interruptor for ligado), explicando o funcionamento do circuito para a turma.

Leituras complementares para o professor:

Sites:

http://www.ciencia.iao.if.usp.br/tudo/exibir.php?midia=pmd&cod=_pmd2005_i3801

<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/To177-2.pdf>



PERGUNTAS LANÇADAS AO GRUPO:

- Que tipo de transformação de energia ocorre na pilha para que ela forneça energia elétrica aos equipamentos?
- Quais materiais são utilizados na fabricação da pilha?
- Por que a lâmpada do circuito acende quando a corrente elétrica passa por ela? Que nome é dado a este efeito da corrente elétrica passando pelo filamento da lâmpada e emitindo luz?
- Por que a lâmpada se aquece ao permanecer ligada por muito tempo?

ATIVIDADE 7

FORMAÇÃO DE RAIOS, TROVÃO E PÁRA-RAIO

Duração: 4 horas

Objetivos:

- Distinguir os fenômenos raio e trovão.
- Conhecer como ocorrem as descargas atmosféricas.
- Identificar os cuidados que devemos ter durante uma tempestade.
- Entender como funcionam os pára-raios.

Conteúdos trabalhados:

Formação de raios e trovão; velocidade da luz e do som; invenção do pára-raio; biografia de Benjamin Franklin; noções de valores de temperatura; ciclo da água; formação de tempestades; interpretação de texto; separação de sílabas.

Materiais utilizados:

Computadores com acesso a internet, aparelho de DVD, vídeo da TV escola *De onde vem o raio e o trovão?*, Texto *Tempestade* (Texto 6), lápis, borracha.

Desenvolvimento da atividade:

1º momento: Começamos a atividade assistindo a um vídeo da TV Escola: *De onde vem o raio e o trovão?*

2º momento: Pesquisa no laboratório de informática sobre a invenção do pára-raio e regiões onde os raios ocorrem com maior frequência.

Texto 6



Como todo mundo tem um pouco de medo quando o céu fica preto. Mesmo estando de dia, dá pra perceber direitinho que vem aquela tempestade, quase sempre acompanhada de raios e trovões. Isso porque, tempestade, raios e trovões formam um trio perfeito. Hoje, devido à necessidade de vigiar linha de transmissão de energia elétrica, os cientistas estudam o fenômeno com todo o cuidado e tentam descobrir quando elas estão chegando.

A formação das tempestades sempre começa com a evaporação da água dos rios e mares que origina as nuvens. Dependendo da pressão atmosférica, nascem as nuvens chamadas cúmulos-nimbos, aquelas pretas e grandonas, que se vêem logo ao olhar para o céu. Segundo os cientistas, elas atingem o tamanho médio de 20 quilômetros de altura por 10 quilômetros de largura. Como são uma massa de ar, com partículas de gelo no seu interior, o vento fica passando lá dentro. Esse movimento gera eletricidade.

Com toda essa energia, começa a haver descargas elétricas entre as nuvens e a terra (chão). Assim se forma o raio, que é muito quente, atingindo cerca de 3.000°C (para você ter uma idéia, a água quando está fervendo e soltando bolhas, está a 100°C). O raio faz com que ocorra também um deslocamento da massa de ar, o que gera o trovão. Se você consegue ouvi-lo, é porque está tudo bem e o perigo já passou.

Durante uma tempestade, é bom evitar de ligar aparelhos elétricos, como computador, videogame e chuveiro, usar o telefone e pegar em metais. Isso porque o raio gera uma sobrecarga de tensão nas redes elétricas que pode atingi-lo.

Maria Clara Prates
Gurilândia

LIMA, R.C.V. *Coleção dia-dia do professor: Ciências*. v. 3. Editora FAPI, 2001.

3º momento: Discussão, em um grande grupo, sobre as informações que o vídeo e a pesquisa acrescentaram. Cada aluno deverá falar sobre uma informação que tenha aprendido.

Exercícios relacionados à atividade:

1. Leitura e interpretação do texto *Tempestade* (Texto 6).
 - a) Explique o ciclo da água na natureza.
 - b) Como ocorre a formação de tempestades?
 - c) O que são cúmulos-nimbos?
 - d) Durante uma tempestade qual atitude devemos ter dentro de casa?
 - e) Agora imagine que você está na rua e de repente inicia uma tempestade, o que fazer?
2. Complete a cruzadinha (Texto 7), com palavras do texto *Tempestade*;
3. Atividade: Como provocar uma descarga elétrica? Como calcular a distância do raio? (Texto 8).
4. Faça um desenho ilustrando a invenção do pára-raio e sua importância.

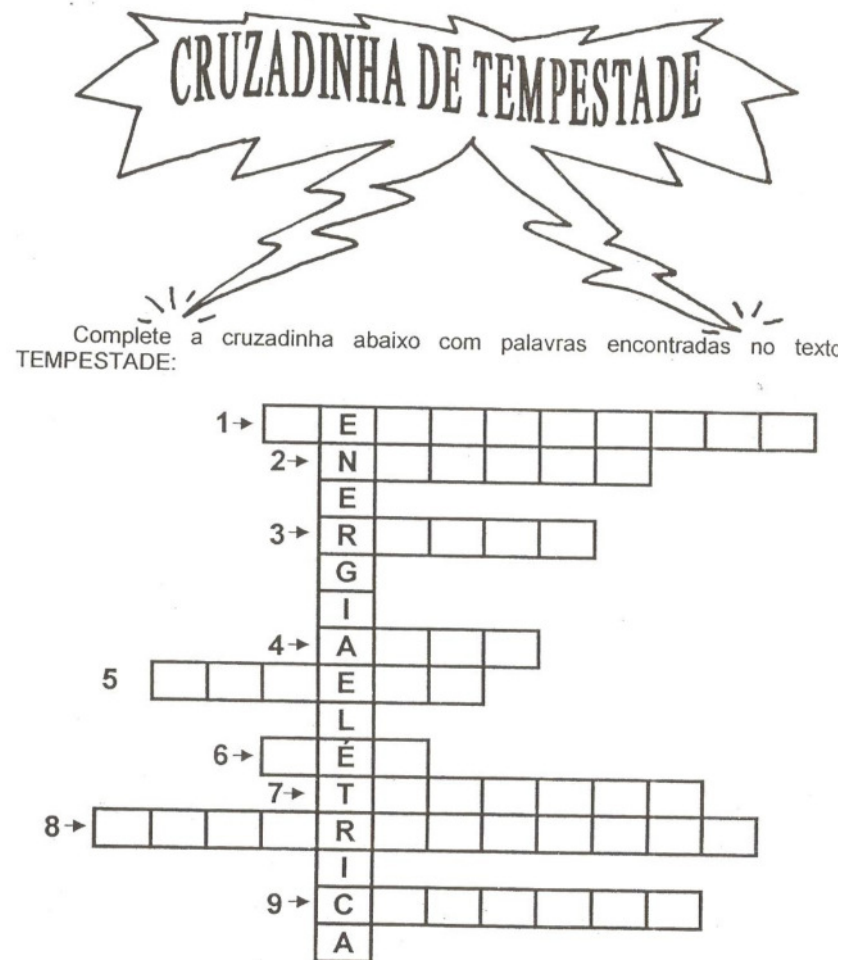
Leituras complementares para o professor:

Sites:

http://efisica.if.usp.br/eletricidade/basico/carga/raio_relampago/

<http://www.ufpa.br/ccen/fisica/aplicada/trovao.htm>

Texto 7



LIMA, R. C. V. *Coleção dia-dia do professor: Ciências*. v. 3. Editora FAPI, 2001.

Texto 8

COMO PROVOCAR UMA DESCARGA ELÉTRICA ?

1. Com um tênis ou sapato de sola de borracha, esfregar o pé com força no carpete ou num tapete seguidas vezes;



2. Depois, levar a mão em uma superfície de metal ou mesmo em uma pessoa;

3. Nesse momento, vai se formar uma faiscazinha que é, na prática, uma descarga elétrica semelhante ao raio.



COMO CALCULAR A DISTÂNCIA DO RAIOS ?

1. Em dias de tempestade, olhar através de uma janela até ver um raio;

2. Assim que você o vir, comece a contar pausadamente até três;



3. Se, em seguida, você ouvir o trovão, é porque o raio caiu a cerca de um quilômetro do local onde está. Se o raio e o trovão acontecerem simultaneamente, é porque eles estão exatamente sobre a sua região.



(Guriândia)

LIMA, R.C.V. Coleção dia-dia do professor: Ciências. v. 3. Editora FAPI, 2001.



PERGUNTAS LANÇADAS AO GRUPO:

- Por que vemos primeiro o clarão (relâmpago) e somente depois de alguns segundos é que escutamos o barulho do trovão?
- Qual é a cor das nuvens de uma forte tempestade?
- É correto dizer que um raio não cai duas vezes no mesmo local? Por que?
- Pelo vídeo assistido, o que devemos fazer e o que não devemos fazer durante uma tempestade? Onde procurar abrigo?
- Por que o pára-raio é feito de metal?

ATIVIDADE 8

CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Duração: 4 horas

Objetivos:

- Interpretar o consumo de energia elétrica na fatura de luz.
- Identificar o registro de consumo de energia em kWh.
- Construir um gráfico mostrando o consumo de energia.
- Interpretar o gráfico construído.
- Identificar os aparelhos de uso doméstico que mais consomem energia.
-

Conteúdos trabalhados:

Leitura e interpretação de gráfico e tabelas; cálculo do consumo de energia; potência dos aparelhos elétricos; cálculo com valores de dinheiro; multiplicação e adição com valores decimais; energia consumida em kWh; produção de texto;

Materiais utilizados:

Fatura de energia elétrica, caderno, lápis, borracha, lápis de cor, atividades dos Textos 9, 10, 11 e 12.

Desenvolvimento da atividade:

Cada aluno trouxe uma fatura de luz de casa, a exemplo da fatura do Anexo 9. Iniciamos a atividade fazendo uma leitura das informações que a fatura de energia traz. Exploramos o significado desses valores apresentados: endereço em que a fatura foi entregue, data de vencimento, valor do kWh, valor da fatura, histórico do consumo de energia dos últimos 12 meses, tarifas que são cobradas além do consumo de energia, como encargos, taxa de iluminação pública, tributos, taxa de distribuição e transmissão. Em seguida os alunos construíram um gráfico, representando o consumo de energia dos últimos 12 meses, fazendo uma interpretação de seu registro: qual mês o consumo foi maior, qual foi o menor? Dando sequência, os alunos analisaram a tabela

referente à potência de alguns eletrodomésticos, calculando o consumo de energia conforme solicitação da professora. Encerrando a atividade de forma lúdica, os alunos escolheram, dentre os eletrodomésticos apresentados, qual supostamente eles gostariam de ser, e então produziram um pequeno texto apresentando os motivos da escolha.

Exercícios relacionados à atividade:

Leitura e interpretação da fatura de energia elétrica trazida de casa.

1. Fazer um gráfico em barras, transferindo o valor de kWh, que consta na fatura, mostrando o consumo dos últimos 12 meses, conforme Anexo 10.
2. Conhecendo o consumo de energia de alguns eletrodomésticos, e utilizando as informações da tabela (Texto 10), responder:
 - a) Qual o aparelho eletrodoméstico que consome mais?
 - b) Qual eletrodoméstico que consome menos?
 - c) Observando a tabela (Texto 11), podemos dizer que quanto mais potente o aparelho maior será o consumo?
 - d) A tabela representa o consumo de uma família de 5 pessoas. Construa outra tabela para uma família de 15 pessoas.
3. Trabalhando com sua conta de luz, cada um deverá responder às seguintes questões, de acordo com sua conta:
 - a) A que mês se refere a conta?
 - b) Até quando deveria ser paga?
 - c) Se o pagamento não for efetuado, o que poderá acontecer?
 - d) Quantos quilowatts-hora (kWh) foram consumidos em um mês?
 - e) Qual o valor do ICMS?
 - f) Qual o valor da taxa de iluminação pública?
 - g) Qual foi o mês de maior consumo referido na conta?
 - h) De quanto foi o consumo?
 - i) Qual foi o mês de menor consumo? De quanto foi?

4. Caça-palavras dos aparelhos eletrodomésticos (Texto 12)
5. Depois de realizar o caça-palavras, escolha um dos aparelhos que você encontrou e faça uma redação com o título:

"SE EU FOSSE UM ..."

Leitura complementar para o professor:

<http://www.prof2000.pt/users/delgadam/graficos.htm>
<http://muitossonhos.blogspot.com/2009/11/construcao-de-um-grafico-de-barras.html>
<http://escolher-e-construir.eng.br/Dicas/DicasI/Kwatt/pag1.htm>
<http://www.copel.com/hpcopel/simulador/>

Texto 9

ATENÇÃO
Os valores apresentados nesta fatura são de natureza representativa e não devem ser utilizados como parâmetro para comparação.

COPEL
Copel Distribuição S.A.
Rua José Loureiro Bastos, 100 - Curitiba - PR - CEP 81200-240
CNPJ nº 06.909.000/0001-00 - Inscricao Estadual nº 000.000.000-00
www.copel.com

Assinatura COPEL
0800 51 00 116
(ligações gratuitas)
Vencimento: 12/07/2008
Número de identificação: 1.111.111-1
Valor a pagar (R\$): 158,00
9999 00 000 0000

CPF: 000000000000000000 Código de faturamento: 0.0.00.0.00

NOTA FISCAL CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA N. 000.000.000 SÉRIE B.

AVISO DE VENCIMENTO
ESTA FATURA SERÁ DEBITADA EM SUA CONTA CORRENTE BANCÁRIA NA DATA DO VENCIMENTO, NO VALOR DE R\$ 54,56
BANCO: 0700 BANCO XXX
AGÊNCIA: 0700 XXX - XX
QUITACAO CONDICIONADA AO LANCAMENTO DO EXTRATO.

SIG PRODUTOS E SERVIÇOS DA COPEL
001 IMPORTE DE CONSUMO DE 330 KWH..... 128,00
002 CONT. LUMIN. PÚBLICA MUNICÍPIO..... 10,00
VALOR TOTAL..... 138,00

VALORES EM R\$
VALOR TOTAL..... 138,00

JANEIRO/2008
LEITURA EM 25/05/2008..... 72097
LEITURA EM 25/05/2008..... 71797
CONSTANTE DE MULTIPLICAÇÃO..... 1
CONSUMO FATURADO (KWH)..... 330
CONSUMO MÊDIO DIÁRIO..... 11
DATA APRESENTAÇÃO..... 02/07/2008
DATA PRÓXIMA LEITURA..... 29/07/2008

ATIVIDADE RESIDENCIAL
NÚMERO DO MEDIDOR - MONOFÁSICO..... 8991488813

RESERVADO AO FISCO
288F.89B3.B4D6.AE47.8E38.D0F2.GDFA.5A42

DEMONSTRATIVO DE ICMS
DESCRIÇÃO ALÍQUOTA BASE DE CÁLCULO VALOR
ICMS 27,00% 128 34,56

HISTÓRICO DE CONSUMO E PAGAMENTO - 04/01/2008

Mês	CONSUMO	VALOR	DATA PGTO
MAI/2007	314	50,08	18/05/2007
ABR/2007	342	54,55	18/04/2007
MAR/2007	375	59,81	18/03/2007
FEV/2007	325	51,84	18/02/2007
JAN/2007	327	52,18	18/01/2007
DEZ/2006	324	52,27	18/12/2006
NOV/2006	324	52,48	18/11/2006
OUT/2006	364	58,99	18/10/2006
SET/2006	337	54,59	18/09/2006
AUG/2006	378	61,23	18/08/2006
JUL/2006	378	61,23	18/07/2006
JUN/2006	316	51,19	18/06/2006

DEMONSTRATIVO DE TARIFFAS
Consumo X Tarifa
330 KWh x 0,38790 = 128,00

Composição dos Valores de Fatura em R\$
Energia 40,00
Distribuição 30,99
Transmissão 7,44
Encargos 7,62
Tributos 41,88
128,00 128,00

INCLUSO EM SUA FATURA A ALÍQUOTA DE 6,80%, REFERENTE AO PIS-PASEP E CONFINS CONFORME LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA. PAGUE EM DIA, EVITE MULTA DE 2%.

REAJUSTE TARIFÁRIO MÉDIO DE 2% AUTORIZADO PELA RES. ANEEL 963 DE 23/06/2006.

AVISO DE VENCIMENTO
Sem acesso regular, contatos (como pendência) fatura(s) discriminada(s) ao lado. O não pagamento, em até 15 dias do recebimento desta, sujeita sua unidade consumidora ao corte do fornecimento de energia. Se não possuir a fatura original, favor solicitar segunda via pelo Atendimento Telefônico ou pelo site www.copel.com. Caso este débito já esteja pago, favor desconsiderar esta mensagem.
IMPORTANTE: Existem outros débitos, além dos discriminados ao lado.

CPF: 000 000 000 000 000 000

COPEL

AVISO DE VENCIMENTO NÃO SERVE PARA QUITAÇÃO

Fonte: Modelo concedido pela Copel

Texto 10

[illegible]

Gráfico: Consumo de energia
Fonte: acervo da autora

Fonte: Acervo da autora

Texto 11

CONSUMO MÉDIO DOS PRINCIPAIS ELETRODOMÉSTICOS
PARA UMA FAMÍLIA DE 5 PESSOAS

APARELHOS	POTÊNCIA	CONSUMO MENSAL	UTILIZAÇÃO MÉDIA
Televisão em cores	80	18	5h/dia
Chuveiro	3000	63	8min/banho p/pessoa
Ar condicionado	1650	198	4h/dia
Ferro elétrico	500	5	50 min/ dia 3 x semana
Máquina lavar roupa	880	4	3 x semana
Geladeira duplex	300	100	8 a 10h/ dia funcionamento do motor
Geladeira 1 porta	200	50	8 a 10h/ dia
Freezer	200	55	uso médio por mês

(Gurilândia)

Fonte: LIMA, R.C.V. **Coleção dia-dia do professor: Ciências**. v. 3. Editora FAPI, 2001.

Texto 12



- Descubra no Caça-palavras abaixo aparelhos eletrodomésticos que utilizam da energia elétrica para funcionar:

Z	S	E	R	F	T	N	G	J	Y	T	U	O	P	L	M	G	D	C	Q
G	R	Á	D	I	O	W	G	D	I	N	T	E	R	F	O	N	E	H	Y
Z	W	D	B	V	C	T	E	L	E	V	I	S	Ã	O	K	I	P	U	T
D	F	R	T	Y	U	H	L	B	V	W	T	L	Z	P	T	K	N	V	K
M	R	I	T	O	R	R	A	D	E	I	R	A	U	E	V	Q	I	E	J
V	Í	D	E	O	K	J	D	D	R	F	T	G	Y	H	U	A	K	I	C
L	Z	T	U	D	O	S	E	C	A	D	O	R	Y	H	K	B	B	R	D
F	E	G	S	N	H	L	I	Q	Ü	I	D	I	F	I	C	A	D	O	F
G	R	R	O	H	E	H	R	A	D	I	O	L	A	K	I	J	Q	E	Y
W	J	K	M	J	L	L	A	V	A	D	O	R	A	U	J	U	D	F	J
G	M	I	C	R	O	O	N	D	A	S	S	I	K	D	G	R	K	H	C

Fonte: LIMA, R.C.V. **Coleção dia-dia do professor: Ciências**. v. 3. Editora FAPI, 2001



PERGUNTAS LANÇADAS AO GRUPO:

- Quando não estamos utilizando um eletrodoméstico, devemos apenas desligar o botão liga/desliga ou tirar o plugue da tomada?
- Em que situações do dia você julga que consome mais energia elétrica em sua residência?
- Para economizar energia devemos utilizar equipamentos com baixa potência ou o ideal seria usá-los em menor período de tempo?

ATIVIDADE 9

CONHECENDO UM CHUVEIRO ELÉTRICO

Duração: 4 horas

Objetivos:

- Conhecer como funciona o chuveiro elétrico.
- Identificar os aparelhos que possuem resistor elétrico.
- Expressar através de textos e desenhos os conhecimentos científicos trabalhados.

Conteúdos trabalhados:

Potência dos aparelhos elétricos, voltagem, histórico do chuveiro (invenção e aperfeiçoamento), resistores elétricos, efeito *Joule* (efeito térmico), materiais isolantes e condutores elétricos, produção de texto.

Materiais utilizados:

Chuveiro elétrico para desmontar; computadores com acesso a internet; lápis, caderno e borracha.

Desenvolvimento da atividade:

Começamos a atividade relembando as atividades da aula anterior, na qual discutimos sobre alguns aparelhos que funcionam com energia elétrica, dentre os quais o chuveiro.

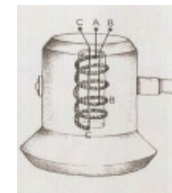
Chuveiros elétricos

A maioria dos chuveiros funcionam sob tensão elétrica de 220V e com duas possibilidades de aquecimento: inverno e verão. Cada uma delas está associada a uma potência.

Na posição verão o aquecimento é menor, e corresponde à menor potência do chuveiro. Na posição inverno, o aquecimento é maior, e corresponde à maior potência.

O circuito elétrico do chuveiro é fechado somente quando o registro de água é aberto. Assim, a corrente elétrica produz aquecimento no resistor. O resistor consiste em um fio enrolado como uma mola, que se encontra dentro do chuveiro e/ou ducha. Este fio é feito de uma liga de níquel e cromo (em geral 60% de níquel e 40% de cromo).

Os resistores tem três pontos de contato, sendo que um deles sempre permanece ligado ao circuito, que são representados na figura abaixo por A, B e C:



As ligações inverno-verão são obtidas usando-se comprimentos diferentes no resistor. Na ligação verão usa-se um pedaço maior deste mesmo fio, enquanto na ligação inverno é feita usando-se um pequeno trecho do fio; na posição verão é utilizado um trecho maior do fio.

Na posição inverno, a corrente no resistor deverá ser maior do que na posição verão, permitindo assim que a potência e aquecimento sejam maiores.



Alguns fabricantes usam para o verão todo o comprimento do resistor e um dos pedaços para o inverno.

Texto: Chuveiros elétricos

Fonte: GRUPO de Reelaboração do Ensino de Física (1998)

Além das informações contidas no texto acima, também poderá ser explorado o tema *Efeito Joule*, que, segundo Alvarenga e Luz (2009), consiste na transformação de energia elétrica em energia térmica. O chuveiro, o ferro de passar roupas e o forno elétrico, por exemplo, contêm resistores que funcionam por meio do efeito *Joule*. A corrente elétrica percorre o resistor, provocando aquecimento.

Depois desta discussão, os alunos deveriam responder algumas questões estabelecidas pela professora e, em seguida, desmontar o chuveiro, observando cada peça que o compõe. Em seguida, os alunos realizaram uma pesquisa no laboratório internet da escola, sobre o chuveiro elétrico, invento, modelos e preços. Na sequência, os alunos fizeram uma produção de texto e um desenho, contando sobre o chuveiro.

Exercícios relacionados à atividade:

1. Observando as anotações contidas no chuveiro, responda as seguintes questões:
 - Marca:
 - Potência:
 - Tensão:
 - Qual material é utilizado na fabricação?
 - Em quais partes são usados materiais isolantes e quais materiais condutores?
 - Qual é a principal transformação de energia que ocorre quando ligamos o chuveiro?
 - Qual é a peça responsável por essa transformação?
2. Pesquisa na internet sobre o chuveiro elétrico: data da invenção, qual sua importância, preços, modelos, marcas.
3. Faça um texto falando sobre o que você aprendeu sobre o chuveiro elétrico, em seguida ilustre seu texto.

Leitura complementar para o professor:

Sites:

<http://www.brasilecola.com/fisica/funcionamento-chuveiro-eletrico.htm>

<http://www.if.usp.br/gref/eletro/eletro2.pdf>

http://www.scienciaplana.org.br/sp_v3n8p313_318.pdf

<http://www.historiadetudo.com/chuveiro.html>



PERGUNTAS LANÇADAS AO GRUPO:

- Por que o chuveiro só liga quando acionamos o registro de água?
- Por que os chuveiros metálicos são mais caros que as duchas?
- Qual é a temperatura aproximada da água na posição verão? E na posição inverno?
- Quantos litros de água desperdiçamos quando nos ensaboamos com o chuveiro ligado?
- Na falta da energia elétrica como poderia ser feito o aquecimento da água do chuveiro?

ATIVIDADE 10

CONSTRUÇÃO DA MAQUETE

Duração: 8 horas

Objetivos:

- Representar através de uma maquete as fontes de energia.
- Explicar os conceitos físicos que aprenderam durante o projeto.
- Trabalhar em cooperação, distribuindo tarefas aos membros do grupo.
- Expressar-se corretamente, utilizando termos científicos.

Conteúdos trabalhados:

Coordenação motora fina; cooperação e socialização; divisão de tarefas; pintura; planificação de figuras geométricas; fontes de energia renováveis e não-renováveis; animais domésticos e animais selvagens; cômodos da casa; pára raio; circuito elétrico simples; expressão oral e corporal;

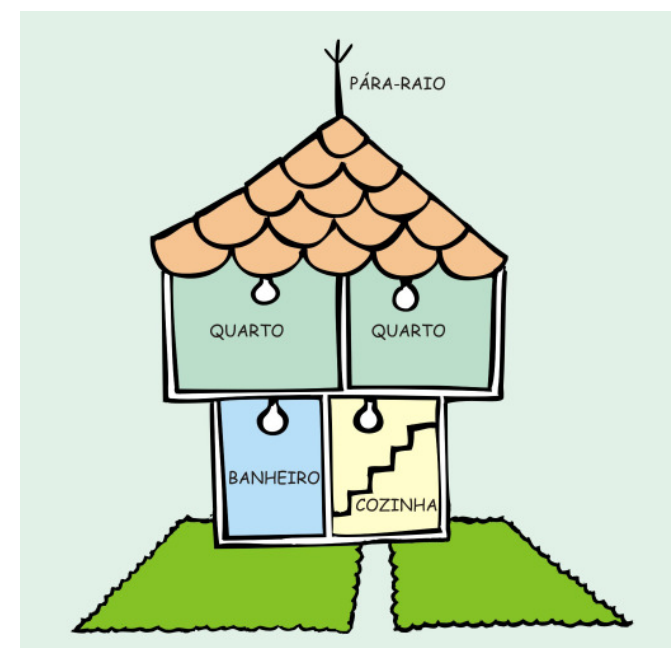
Materiais utilizados:

2 placas de isopor (base da maquete), três caixas de sapato, papel cartão (para o telhado), palitos de churrasco, papel alumínio, tinta guache (verde e branca), palitos de sorvete, linha de costura, fios condutores, 4 lâmpadas tipo pingo d'água de 1,5V, 4 soquetes para as lâmpadas, 4 pilhas, 4 suportes para as pilhas, 4 mini-interruptores, massinha de modela, cola, tesoura, brinquedos diversos (animais e objetos de mobília como mesinha, cadeira, cama, etc.).

Desenvolvimento da atividade:

Iniciamos a atividade organizando o material necessário e dividindo as tarefas as equipes. Os alunos deveriam fazer a maquete de acordo com o esquema representado na figura abaixo:

1. Pintar a placa de isopor, a qual servirá de base para a construção da maquete.
2. Colar e pintar as caixas de sapato, formando a casa.
3. Recortar o papel cartão para montar o telhado.
4. Encapar os palitos de churrasco com o papel alumínio, para montar o pára-raio.
5. Fixar cada lâmpada em um cômodo correspondente da casa, ligando-as ao interruptor e depois à pilha, para que possam acender.
6. Depois da casa montada, fixá-la à base para que as fontes de energia sejam colocadas em volta. Poderá ser feito um vulcão com massa de modelar para representar a energia Geotérmica; utilizando-se um palito de sorvete e o molde abaixo, montar um mini cata-vento, representando a energia eólica; ainda usando palitos de sorvete e linha de costura simular os postes e linha de energia, representando a distribuição de energia elétrica.
7. Montar os cômodos da casa, utilizando os brinquedos trazidos pelas crianças.



f.11: Esquema representativo de uma maquete

Veja o resultado da maquete construída na Figura 12.



f.12: Fotografia da maquete de uma casa

Exercícios relacionados à atividade:

- 1) Confecção e montagem da maquete.
- 2) Apresentação das fontes de energia presentes na maquete.
- 3) Apresentação dos seguintes conceitos:
 - a) pára-raio (invenção e utilidade);
 - b) lâmpada (invenção e funcionamento);
 - c) descargas atmosféricas (raio e trovão);
 - d) circuito elétrico (funcionamento).
- 4) Apresentação da maquete, englobando todos os conceitos apresentados.

Leitura complementar para o professor:

Sites:

<http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/publicacoes/TextosPDF/ArtigoMLombardo1.pdf>

<http://espacoeducar-liza.blogspot.com/2009/05/como-fazer-maquetes.html>

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=501>

CONCLUSÃO

Mesmo diante de tanta abundância de artefatos tecnológicos, a maioria das aulas ainda está baseada no método **transmissão-recepção**. Com a Física não é diferente: em pleno século XXI, ela é vista como uma ciência somente ligada a leis e fórmulas.

O objetivo deste manual é buscar uma aproximação de alunos e professores com esta ciência tão importante, direcionando-os a um olhar por outro ângulo, uma vez que a Física está presente no cotidiano de todos. Basta, para isso, que a escola crie condições para que este olhar seja alcançado.

A aprendizagem de nossos alunos depende de estímulos externos, como Vygotsky (1991) defende. Ao criarmos um ambiente de aprendizagem, estamos interferindo na zona de desenvolvimento proximal do aluno, em que o professor é o **mediador** do processo de aprender.

No ensino de ciências, principalmente das séries iniciais, existem vários fatores que facilitam a aprendizagem. Um deles é que as crianças têm sede de saber, o que já garante boa parte do sucesso neste processo.

Dessa forma, o professor pode partir do interesse natural que as crianças trazem consigo; delimitar temas que abrangem parte dos conteúdos predeterminados pela equipe pedagógica da escola, e, assim, explorar ao máximo estes conteúdos. Com certeza, os conceitos de Física estarão presentes em diversos contextos e poderão ser apresentados, independentemente do nível de ensino que se esteja atuando.

Os conceitos físicos não podem passar em branco, ou simplesmente ser ignorados. Por exemplo, nas séries iniciais, ao se falar sobre o ciclo da água na natureza, por que não explorar sobre a densidade dos fluidos, sobre a formação das nuvens e a tempera-

tura em seu interior? Com isso, se aprenderá também sobre a pressão atmosférica.

Ao trabalharmos conteúdos relativos às plantas, podemos ir mais além, explorando a energia solar e outras fontes de energia, no que diz respeito à fotossíntese. É possível falar sobre a tensão superficial.

Ao discutirmos os problemas ambientais, é impossível não examinar e questionar sobre os conceitos físicos que envolvem este tema, como o efeito estufa. Nesse contexto, podem ser discutidos assuntos relacionados ao calor e seus efeitos, o conceito de calor e temperatura, os processos de propagação do calor, o calor específico, a dilatação dos corpos.

Ao falarmos sobre educação no trânsito, é plausível que se entre na discussão de conceitos como velocidade, aceleração, força de atrito e as leis de Newton.

Neste manual, foi utilizado o **Projeto Energia** para demonstrar que é possível trabalhar com conceitos físicos desde as séries iniciais, através de uma proposta interdisciplinar envolvendo outras atividades além daquelas direcionadas à Física, como o Português (com várias produções e interpretação de texto, resumo de textos, expressão oral); a matemática (fazendo cálculos, resolvendo situações-problemas, interpretando tabelas e gráficos), além do trabalho com artes, história e geografia.

Outros temas de projetos poderiam ainda ser desenvolvidos no decorrer do ano, como Projeto Água, Projeto Trânsito, Projeto de Astronomia, Projeto Luz e Cores, e outros.

Enfim, podemos abrir vários leques para que a discussão de conceitos físicos seja ampliada em todos os níveis de ensino. O propósito não é formar cientista, mas compreender a formação de cidadãos capazes de **atuar** em uma sociedade que está em constante transformação.

Aos professores das séries iniciais, mesmo não tendo formação específica, fica o desafio lançado: não ter medo de inovar.

A sala de aula é um ambiente democrático!

Com um pouco de ousadia e força de vontade, não se pode deixar restringir pelo quadro-de-giz, lápis e caderno. É necessário observar o que existe ao nosso redor, as possibilidades de se descobrir o grande laboratório de Física ao nosso alcance. Para tanto, basta abrir espaço para que as crianças questionem, manuseiem objetos e, movidas pela curiosidade, façam grandes descobertas. Como a aprendizagem é algo que contagia, professores e alunos terão o mesmo prazer em aprender e descobrir.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Beatriz; LUZ, Antônio. Máximo. Ribeiro. **Física**: volume 3. São Paulo: Scipione, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, A. M. P. de et al. **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

CRUZ, Daniel. **Química e Física**: Ciências e educação ambiental. São Paulo: Ática, 2002.

GRUPO de Reelaboração do Ensino de Física. Física 3: **Eletromagnetismo / GREF**. 5.ed. São Paulo: Edusp, 1995.

GRUPO de Reelaboração do Ensino de Física. **Eletromagnetismo para ler, fazer e pensar**. Caderno do aluno: leituras de física. São Paulo: Edusp, 1998.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. Tradução de J. H. Rodrigues. 5. ed. **A organização do currículo por projetos de trabalho**: o conhecimento é um cadeiloscópio. Porto Alegre: artMed, 1998.

JACQUES, V.; PINHO-ALVES, José . **O conceito de energia**: os livros didáticos e as concepções alternativas. In: XI EPEF - Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008, Curitiba/PR. Programa do XI EPEF, 2008. v. 1.

Referências adicionais: Classificação do evento: Nacional; Brasil/ Português; *Meio de divulgação*: Digital; Homepage: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xi/sys/prog/result.asp>; ISSN/ISBN: 12.

SAMPAIO, José Luiz. L./ CALÇADA, Caio.Sérgio.**Física**: volume único – 2ª Ed.- São Paulo, 2005.

SITE. Disponível em: <http://www.eciencia.usp.br/>

SITE: disponível em: <http://www.feiradeciencias.com.br/>

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

