

CAPITULO 5

PRODUTO EDUCACIONAL

5.1 Destinação

Este produto educacional é destinado aos colegas docentes apresentando uma nova forma de ensino da eletrostática. Este material é composto por um módulo didático desenvolvido através de um blog fisicacemporcento.blogspot.com.br sobre conceitos de eletrostática com ênfase na formação de tempestades e foi aplicado na 3ª série do ensino médio na apresentação dos conceitos de: processos de eletrização, campo elétrico, formação de raios, raios *versus* relâmpago *versus* trovão, Pará-raios.

Os tópicos trabalhados foram elaborados buscando relacionar o conhecimento científico com as observações dos fenômenos das tempestades tendo como princípio fundamental dos conceitos de mundo vivencial, concepção de mundo dos aprendizes, a base dos conhecimentos prévios. Durante a aplicação do material, foram desenvolvidas as atividades em grupo onde os aprendizes criaram seminários e documentários, além disso, foi realizada atividade de campo, onde os aprendizes pesquisaram com os seus pares, curiosidades suas crenças sobre o fenômeno dos raios.

A sequência didática foi desenvolvida para ser aplicada em 16 aulas com duração de 50 minutos. Este número de aulas se mostrou adequado para a realidade trabalhada, podendo ser ajustada de acordo com as possibilidades e condições presentes.

5.2 Introdução

Como produto educacional foi produzido um *blog* sobre eletrostática com ênfase na formação de tempestades com páginas no *facebook* e canal no *you tube*. Os módulos didáticos trataram de conceitos de processos de eletrização, campo elétrico, formação de raios, raios *versus* relâmpago *versus* trovão, Pará-raios. A sequência didática utilizou o recurso do indivíduo como centro do processo de ensino, proposto por Piaget e da teoria de Aprendizagem significativa de Ausubel. O *blog* fisicacemporcento.blogspot.com.br apresenta o material confeccionado pelo professor e também o material preparado pelos aprendizes.

O desenvolvimento deste *blog* foi auxiliado pela Matriz dos PCNs e PCN+, itens Eixos Cognitivos e Matriz de referencia de Ciências da Natureza e suas tecnologias. (anexo 1)

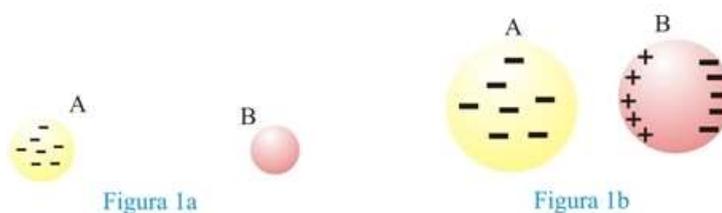
5.3 Produto Educacional

Blog: fisicacemporcento.blogspot.com.br



1. Processos de eletrização

Figura 1 – Processo de eletrização: indução



Fonte: Infoescola

Na figura podemos observar o deslocamento de cargas dentro de um condutor B. O que provocou este deslocamento? Qual processo causou esta separação de cargas positivas e negativas?

O campo elétrico presente no corpo A carregado negativamente cria uma região chamada campo de elétrico, quando afastadas como na figura 1ª não ocorre interação entre os

corpos, ao aproximarmos as duas esferas, a presença de cargas negativa presente em A, provocará uma separação de cargas em B(fig. 1b). Essa separação de cargas é chamada de indução.

Para casa

Por que quando passamos o braço próximo da tela da TV os nossos pelos ficam arrepiados?

Figura 2 – Processo de eletrização: contato



Fonte: Infoescola

Na figura podemos observar o deslocamento de cargas entre os objetos. O que provocou este deslocamento? Um corpo pode receber prótons de outro? Por que os corpos ficam carregados com cargas de mesmo sinal?

A esfera A esta eletrizada positivamente e todos os seus pontos possuem potencial elétrico negativo, ao contrario da esfera B que está neutra e seu potencial elétrico é nulo. Portanto existe diferença de potencial entre as esferas. Quando encostamos as duas esferas, a diferença de potencial elétrico (Q) que existe entre elas, faz com que os elétrons da esfera negativamente carregada (A) passem espontaneamente para a esfera neutra (de menor potencial). Durante o processo de eletrização às partículas moveis são apenas elétrons por fazerem parte da eletrosfera, enquanto os prótons encontram-se no núcleo do condutor.

Para casa:

Esse fenômeno acontece com frequência na vida de todos. Explique como?

O processo de eletrização por atrito tem importância para nossa vida? Por quê?

Qual a importância dos processos de eletrização na formação das descargas elétricas?

2. Campo elétrico

Figura 3 – Campo elétrico e as descargas atmosféricas



Fonte: Cosmoconsultoria.com.br

Podemos observar na figura, várias descargas elétricas da nuvem em direção ao solo. Qual a influência do campo elétrico na formação dos raios? Para que um raio atinja o solo o que é necessário? O ar é condutor ou isolante?

A nuvem por encontrar-se com excesso de elétrons irá induzir no solo uma separação de suas cargas positivas e negativas, gerando um grande campo elétrico paralelo entre a nuvem e o solo onde surgirá uma diferença de potencial que poderá ser capaz de extrapolar a rigidez dielétrica do ar, promovendo a ionização do ar, originando as descargas elétricas. Resumindo: um **dielétrico** é um isolante elétrico que, sob a atuação de um campo

elétrico exterior acima do limite de sua rigidez dielétrica, permite o fluxo da corrente elétrica. Qualquer substância submetida a um campo elétrico muito alto pode se ionizar e tornar-se um condutor. Normalmente um material dielétrico se torna condutor quando é ultrapassado o seu campo de ruptura. Essa intensidade máxima do campo elétrico (em V/m) se chama rigidez dielétrica. Assim, se aumentamos muito campo elétrico aplicado sobre o dielétrico, o material se converte em um condutor.

Quando um raio atinge o solo, sua corrente aquece o solo e se for muito intensa poderá ocorrer a fusão de pequenas pedras, formando um pedregulho de aspecto estranho. Os raios caem nos pontos mais altos porque eles sempre procuram achar o menor caminho entre a nuvem e a terra. Em condições normais, o ar é um bom isolante de eletricidade. Quando temos uma nuvem carregada, o ar entre a nuvem e a terra começa a conduzir eletricidade porque a "voltagem" existente entre a nuvem e a terra é muito alta: vários milhões de volts (a "voltagem" das tomadas é de 110 ou 220 volts).

Para casa

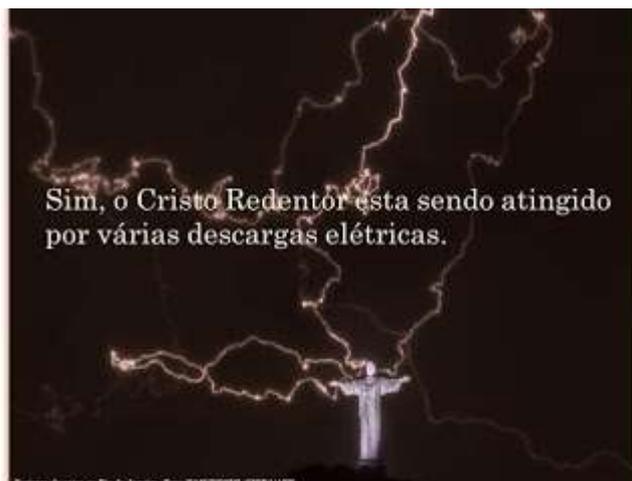
Identificar os diferentes tipos de campo elétrico. E definir linhas de força?

Pesquisar quais os dielétricos existentes na natureza?

Quais são os elementos necessários para que um raio aconteça?

3. Raios, relâmpagos e trovões

Figura 4. Descargas elétricas



Fonte: sobrinhoneWS.com.br

Os raios e os trovões aparecem com constância nos mitos das civilizações do passado. Profetas, sábios, escribas e feiticeiros os interpretavam como manifestações divinas, considerados principalmente como reação de ira contra as atitudes dos homens. Nas mãos de heróis mitológicos e de divindades eram utilizados como lanças, martelos, bumerangues, flechas ou setas para castigar e perseguir os homens pecadores. As descargas elétricas são manifestações da natureza que despertam a curiosidade de estudiosos ao longo da evolução de nossa sociedade. Como sobreviver a uma tempestade de raios? Quais os lugares mais seguros durante as tempestades? Mitos e verdades sobre as descargas elétricas.

Durante as tempestades devemos evitar alguns lugares para nossa segurança. Algumas dicas:

- ✓ *Evitar ficar exposto em locais abertos.*
- ✓ *Não fique dentro e nem próximo a água.*
- ✓ *Não fique debaixo de árvores.*
- ✓ *Não utilize equipamentos metálicos pontiagudos.*

Alguns lugares nos garante, uma maior proteção contra os raios.

- ✓ *Dentro de casa, longe dos equipamentos elétricos, portas e janelas.*
- ✓ *Dentro de automóveis (blindagem eletrostática)*

Mitos e verdades a respeito das descargas elétricas.

- ✓ *Para-raios protegem os equipamentos eletrônicos: Mito. Os para-raios protegem apenas a construção.*

- ✓ *Não se deve falar ao telefone ou tomar banho durante as tempestades. Verdade, a linha telefônica e a tubulação metálica por onde passa a água podem transmitir a descarga elétrica de um raio.*
- ✓ *O carro é um meio de transporte muito útil, pois é bom abrigo anti-raios pois a borracha dos pneus não conduz eletricidade: Mito. O carro é, sim, um bom abrigo em caso de tempestade, mas esse não é o motivo. O carro é seguro, pois sua estrutura metálica funciona como uma gaiola de Faraday.*
- ✓ *Os objetos atingidos por raios são sempre os mais altos: Mito. Objetos altos tem maior probabilidade de ser atingidos.*
- ✓ *Pode se calcular a distância de um raio pelo tempo que leva para o trovão soar: Verdade. A partir do momento em que se vê o relâmpago de um raio, podemos contar o tempo que levamos para escutar o som do trovão.*
- ✓ *Um raio pode atingir uma pessoa em um local fechado: Verdade. Você pode ser atingido pela descarga elétrica de um raio mesmo estando em um local fechado.*

Para casa

Pesquisar com seus familiares algumas crenças ou convicções sobre os relâmpagos e trovoes.

4. Para-raios

Figura 5. O que é um para-raios?



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/464926361512408008>

Um **para-raios** é uma haste de metal, comumente de cobre ou alumínio, destinado a dar proteção aos edifícios atraindo as descargas elétricas atmosféricas, raios, para as suas pontas e desviando-as para o solo através de cabos de pequena resistência elétrica. Como funciona um para-raios? Os para-raios protegem os equipamentos elétricos? Qual o alcance de um SPDA?

Os para-raios são colocados nos mais variados tipos de edifícios, criando um caminho para a passagem da descarga elétrica, ou seja, para a passagem do raio. Por ser um objeto de metal, a sua presença aumenta a possibilidade da ocorrência dos raios, assim sendo, é muito importante verificar se o para-raios está instalado corretamente e bem localizado, de forma que ele fique mais atrativo que os possíveis alvos que o raio pode encontrar durante uma descarga. O SPDA não tem como proteger os equipamentos, pois quando estes são ligados na rede elétrica ou telefônica, eles estão plugados numa rede de fios externos à edificação que pode levar o raio para dentro da edificação. Os SPDAs são dimensionados para proteger edificações de forma individual e a proteção fica restrita à edificação em questão. Não existem SPDAs com grandes áreas de proteção. Assim, a proteção de áreas descobertas torna-se economicamente inviável. Na norma NBR5419 existe uma tabela definindo as proteções em função do nível de proteção.

Para casa

Observar próximo a sua casa se existe algum para-raios? A presença de um SPDA próximo é seguro para sua residência ou não? Justifique.

Quais são mais eficientes os de alumínio ou cobre? Justifique sua resposta
