



· FEUSP Faculdade de Educação da USP

Metodologia do Ensino de Física I

Professor Doutor Maurício Pietrocola Pinto de Oliveira

A eletricidade no dia-a-dia



Critérios

Escala 1 a 4

Organização geral e fluxo 3

Clareza e detalhamento das orientações 4 *Autores*

Ana Carla Borges Qualidade das atividades 3

nºUSP: 5466506

Guilherme Bondezan Diversidade das atividades 3

nºUSP:

8124973

Apoio ao professor 3

Qualidade do texto 4

Estimativa temporal 2

total - 22 pt - 7,9

Apresentação

Este Módulo de Ensino busca trabalhar os conceitos de eletricidade a partir do cotidiano do aluno para que este tome consciência do funcionamento de alguns dos aparelhos presentes no seu dia-a-dia.

Introdução/Justificativa

O tema de Física abordado será a eletricidade, por ela estar intrinsecamente na vida dos seres humanos, pois quase todas as atividades no mundo hoje são feitas através da eletricidade. Ao longo da história, a evolução desse conceito e tecnologia foi amplamente desenvolvida para que a sociedade pudesse usufruir de forma útil, e isso fica claro quando paramos para pensar e vemos que tudo ao nosso lado está ligado com a eletricidade, como tomar banho, cozinhar, trabalhar, nos comunicar, além dos equipamentos tecnológicos como computadores, eletrodomésticos, celulares, entre outros. Porém, como a eletricidade é muito usada hoje em dia, parece que se torna como um bom senso a aceitação de como funcionam os aparelhos, deixando de lado pela parte dos cidadãos o interesse de como funciona e o que está por trás de um simples liga e desliga de uma lâmpada.

Por conta disso, vamos propor, através de uma experiência simples, explorar os conhecimentos prévios dos alunos e, com isto, trazer a física envolvida no experimento, explorando, desta forma, vários tópicos da Física e também um pouco de Química. Assim, esperamos que depois das aulas os alunos consigam compreender e explicar outros aparelhos tecnológicos que estão no dia-a-dia deles. Nós chamamos este projeto de inovador, pois consideramos que esta seja uma forma diferente de abordar os assuntos de Física, sendo pertinente na vida dos alunos, criando neles uma forma diferente de ver o mundo em que vivem.

Objetivo Geral

A sequência didática que propormos buscará partir de uma situação real do dia-a-dia do aluno, como o fato de tomar choque, para desenvolver os conceitos que a ciência criou sobre eletricidade, como elétrons, descargas elétricas, correntes, diferença de potencial, resistência e condutividade. E após introduzir esses conceitos, Voltaremos com outra experiência que será relacionada com o cotidiano dos alunos, fazendo assim com que estes voltem a atenção para o cotidiano, vendo este de uma maneira diferente.

Desta forma, queremos que o aluno tome consciência dos fenômenos que estão no seu cotidiano e que eles percebam que por mais simples que parece, acender uma lâmpada tem

vários conceitos de Física que os alunos nem faziam ideia de que existam. Queremos, então, que a Física da sala de aula não seja deslocada da Física do cotidiano deles.

Público Alvo

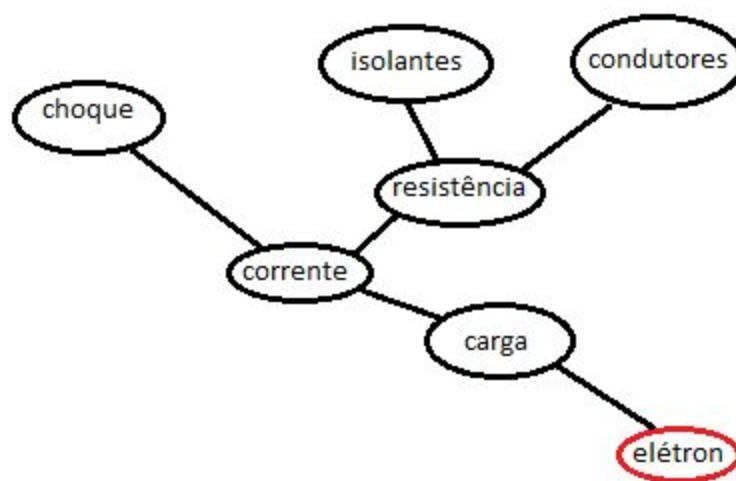
Alunos do terceiro ano do Ensino Médio de escolas públicas, que não necessariamente precisam ter conhecimentos avançados em Física, ou conhecimentos prévios elaborados de matemática.

Número de aulas

Este Módulo de Ensino Inovador está planejado para cinco aulas de aproximadamente 50 minutos.

Conteúdo Físico

Corrente elétrica, que é a responsável pelo brilho de uma lâmpada incandescente, e esta é a mesma grandeza que provoca choque. Esta corrente é causada por elétrons, que possuem carga e provocam o choque. Porém, alguns corpos deixam a corrente passar ou não, sendo que os que a deixam passar são os chamados condutores e os que não deixam são os isolantes. A maneira de quantificar essa propriedade é através da resistência, que é o quanto o material se opõe à passagem de corrente.



Este mapa conceitual mostra a relação que estabeleceremos com os conceitos anteriormente citados. Vale a pena mencionar que o choque e os materiais condutores e

isolantes estão na parte de cima, mais próximos ao cotidiano do aluno, e o elétron está embaixo, mais próximo da realidade do cientista.

Temática de Interesse

Queremos conscientizar os alunos de que estamos ligados pela tecnologia, seja no trabalho ou atividades de lazer ou domésticas, os aparelhos utilizados têm uma explicação física e que os conceitos aprendidos na sala de aula da escola podem ser utilizados para compreender, assim como também dar uma “tomada de consciência” de que grande parte dos aparelhos elétricos contém conceitos físicos que foram construídos ao longo da história e que não é tão simples assim acender uma lâmpada.

Quadro Sintético

AULAS	ATIVIDADES	Duração
Aula 1	Apresentação dos professores estagiários, da atividade e formação dos grupos	10 min
	Atividade experimental: O acender de uma da lâmpada (usando dois tipos de circuitos, com fios fechados e com fios “abertos”)	40 min
Aula 2	Aula expositiva sobre corrente elétrica, DDP e resistência.	50 min
Aula 3	Revisão da 2 aula;	10 min
	Eletroscópio: Introdução de Condutores e Isolantes	40 min
Aula 4	Conservação e transformação da Energia, princípio da usina hidroelétrica, e da transformação de energia elétrica em energia térmica com o chuveiro e com a lampada incandescente.	50 min
Aula 5	Entrega de uma demonstração de aprendizado;	30 min
	Avaliação do módulo	20 min

Descrição de cada atividade:

Primeira aula:

Tema da aula: Corrente elétrica no senso comum.

Objetivo da aula: Levantar as concepções prévias dos alunos a respeito da eletricidade, bem como verificar um fenômeno que esta não consegue explicar.

Motivação: Averiguar as concepções prévias a respeito do tema eletricidade, bem como o quanto elas são suficientes para explicar alguns fenômenos.

Conteúdo físico focado nesta aula: propagação da corrente elétrica.

Recursos instrucionais a serem utilizados: experimento proposto, composto por lâmpada, fios, água, diferença de potencial e sal.

Momentos da aula:

Na primeira aula teremos o primeiro momento pedagógico, que será a problematização, e será feita com o auxílio de um experimento aberto (ver anexo):

Primeiramente vamos lembrar os alunos de que a eletricidade que aciona os aparelhos viaja através de fios. Lembraremos, também que os interruptores interrompem a passagem da corrente, impedindo, portanto, que as lâmpadas se acendam.

Será fornecido aos alunos, após esta revisão do cotidiano, fios elétricos, uma lâmpada e uma diferença de potencial fornecida por uma pilha ou pela rede elétrica capaz de acender a lâmpada. Para que os alunos não causem curto circuito, prenderemos um dos pólos na lâmpada e o isolaremos.

Pedimos, então, que os alunos, em grupos, tentem acender a lâmpada. Acreditamos que os alunos facilmente a acenderão.

Neste momento, faremos com que os alunos percebam que a “energia” (palavra frequentemente usada por eles para se referir a corrente elétrica) circula pelo fios e passa pela lâmpada, acendendo-a.

Proporemos, então, que eles tentem fazer a lâmpada acender sem encostar os fios, isto é, com a “energia” não passando exclusivamente pelos fios. Para que a eles não demorem muito para elaborar uma estratégia, deixaremos uma vasilha e uma garrafa de água mais ou menos próxima dos estudantes.

Porém, mesmo que se tente usar a água da garrafa para acender a lâmpada, não será obtido êxito. Isto irá contra os conhecimentos prévios dos alunos, que diz que a água conduz eletricidade. Porém, quando se adiciona sal à água, esta conduzirá eletricidade. Este será o final da primeira aula e do Primeiro Momento Pedagógico. O aluno, portanto, perceberá que somente com sal a água conduzirá energia, mas não será capaz de explicar o porquê desta situação.

Segunda aula:

Tema da aula: Corrente elétrica.

Objetivo da aula: Proporcionar um segundo contato, após a experiência da segunda aula, com os conceitos de Física.

Motivação: Relacionar o brilho da lâmpada e a diferença de potencial, que são do cotidiano do aluno com a corrente elétrica e a resistência, grandeza abstrata.

Conteúdo físico focado nesta aula: Corrente elétrica, diferença de potencial e resistência.

Recursos instrucionais a serem utilizados: Giz e lousa.

Momentos da aula:

Nesta aula abordaremos os conceitos de corrente elétrica e diferença de potencial, mencionando que a primeira é a que sentimos quando levamos um choque e é ela quem acende a lâmpada quando pressionamos o interruptor. Diremos também que quanto maior a corrente, maior o brilho da lâmpada. Relembrando da experiência da primeira aula, diremos que é isto que faz com que a luz se acenda, tanto se propagando pelo fio, quanto pela água com sal. Desta forma, a diferença de potencial é explicada como aquela que é capaz de produzir a corrente elétrica, e é fornecida por uma pilha, por exemplo.

Para explicar a resistência, usamos o fato de que alguns materiais se opõe mais à passagem de corrente e outros, menos. Relembrando da experiência, mencionamos que quando aproximamos os dois fios dentro da água, a lâmpada tem seu brilho intensificado, sendo que quando afastamos os fios, o brilho diminui. Portanto, quando aproximamos os fios, diminuimos a resistência e aumentamos a corrente, que é a que faz o brilho ser intensificado. Desta forma, apresentaremos a primeira lei de Ohm de maneira intuitiva.

Terceira aula:

Tema da aula: Condutividade elétrica

Objetivo da aula: Que os alunos percebam que existem materiais com maior ou menor propensão para condução da eletricidade, mas que no limite (DDP altíssimas) todos conduzem, mesmo que isso leve a sua carbonização.

Motivação: O choque estar presente na vida dos alunos, bem como seria interessante estudar os materiais isolantes para evitar acidentes.

Conteúdo físico focado nesta aula: Condutores e Isolantes

Recursos instrucionais a serem utilizados: Eletroscópio, bem como materiais isolantes, como um chinelo de borracha, uma luva ou pano seco, giz e lousa.

Momentos da aula:

A aula começa com a apresentação do eletroscópio (ver anexo) aos alunos, sendo que este deve estar carregado. Incentivamos um aluno voluntário a encostar na parte que pode dar choque do objeto com um chinelo de borracha, ou outro material isolante. Nesta ocasião, não ocorrerá passagem de corrente e o eletroscópio não será descarregado.

Em seguida, pedimos para outro aluno encostar no eletroscópio com sua mão. Como nosso corpo conduz eletricidade, nosso objeto se descarregará, e mostraremos assim, que a borracha não deixa a corrente se propagar e não descarrega o eletroscópio, sendo, portanto, isolante.

Com o auxílio da experiência da primeira aula e da Lei de Ohm apresentada na aula anterior, podemos resgatar a esta equação e discutir os parâmetros nela presente e relacionar os objetos que são isolantes como tendo alta resistência à passagem de corrente. Por outro lado, se a diferença de potencial for muito grande, pode ser que mesmo um material isolante conduza eletricidade.

Quarta aula:

Tema da aula: Conservação da Energia

Objetivo da aula: Introduzir um dos conceitos fundamentais da Física, a conservação da energia, e suas transformações.

Motivação: Esta lei ser muito importante para a Física e para a sociedade, pois ela está intimamente relacionada com o progresso da humanidade.

Conteúdo físico focado nesta aula: Transformações de Energia.

Recursos instrucionais a serem utilizados: Giz e lousa

Momentos da aula:

Na quarta aula será trabalhado o conceito de conservação de energia. Serão mencionadas as transformações de energia de energia elétrica em térmica, que é o que acontece na lâmpada e no chuveiro e a da potencial gravitacional em cinética e depois em elétrica, que é o que acontece nas usinas hidrelétricas. Se os alunos já tiverem conhecimentos prévios sobre a energia potencial gravitacional ou sobre trabalho, pode-se fazer um resgate deste conteúdo, bem como a quantificação desses valores. Mas, caso os alunos não tenham tido contato com essas grandezas, é mais vantajoso uma abordagem fenomenológica das transformações de energia.

Quinta aula:

Tema da aula: Avaliação do Modulo

Objetivo da aula: Avaliar

Motivação: Avaliar o aprendizado do aluno e pedir sugestões que possam melhorar o módulo

Conteúdo físico focado nesta aula: Todos os já aprendidos pelos alunos

Recursos instrucionais a serem utilizados: A critério do aluno

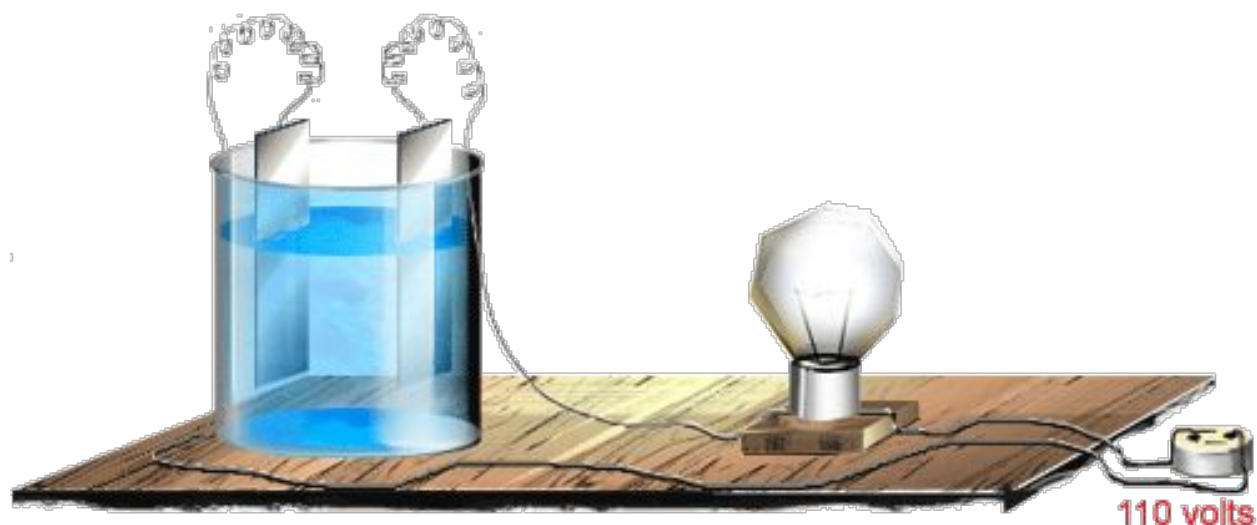
Momentos da aula:

Nesta aula será proposta uma avaliação do tipo aberta, em que o aluno pode escrever uma redação sobre o que aprendeu, elaborar um projeto que evite choques na rede elétrica, pesquisar fontes renováveis de energia, etc. É importante que seja dada liberdade a ele, mas é necessário controle para que ele não fuja do tema deste módulo de ensino.

Após algum tempo para que eles produzam, pede-se a opinião deles sobre o módulo, bem como sugestões que possam melhorar o modo como os conceitos foram abordados.

Anexos

Aqui temos uma foto do primeiro experimento, com uma diferença de potencial ligada a uma lâmpada, sendo que a corrente, antes de passar pela lâmpada, deverá passar por um copo ou cuba com água. Nesta foto foram usadas placas, mas pode-se colocar os fios diretamente na água, sem perda de demonstrações de fenômenos.



Abaixo temos uma foto de um eletroscópio, que pode ser construído para uso na aula de demonstração de isolantes e condutores, pois, quando carregamos o eletroscópio, as folhas

de alumínio se repelem, mostrando que elas estão carregadas. quando encostamos na esfera condutora com nossa mão, descarregamos o eletroscópio e as folhas de alumínio não mais se repelem. Quando encostamos na esfera condutora com um material de borracha, as folhas de alumínio não se repelem, mostrando que o eletroscópio não foi descarregado, e mostrando, portanto, que a borracha não conduz eletricidade, enquanto o corpo humano conduz.

