SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1

Componente curricular: Ciências da Natureza

Ano: 8º Bimestre: 4º

Título: Circuitos elétricos

Conteúdos

* Circuitos elétricos.
* Ligações em série.
* Ligações em paralelo.
* Receptores.
* Condutores.

Objetivos

* Compreender como um condutor funciona.
* Identificar componentes de um circuito elétrico, como resistores, geradores e condutores.
* Produzir montagens de diferentes circuitos, utilizando pilhas, fios e lâmpadas.
* Comparar as ligações em série e em paralelo.
* Identificar possíveis pontos de sobrecarga em residências.
* Compreender a função de um quadro de força.
* Identificar o tipo de circuito usado em residências.
* Utilizar conhecimentos e habilidades adquiridos para criar novas soluções.
* Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.

Objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

Circuitos elétricos são o objeto de conhecimento desta sequência didática. A proposta trabalha a habilidade da BNCC **EF08CI02**, segundo a qual os alunos devem ser capazes de construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los a circuitos elétricos residenciais.

Número de aulas sugeridas

* 3 aulas (de 40 a 50 minutos cada uma).

AULA 1

Objetivos específicos

* Identificar componentes de um circuito elétrico.
* Compreender as transformações de energia que ocorrem em determinados circuitos elétricos.
* Associar a corrente elétrica com a movimentação de elétrons dentro de um condutor.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (Unidade 7); celular com carregador de bateria.

Encaminhamento

No início da aula, escreva a seguinte pergunta na lousa: “O que acontece enquanto carregamos a bateria de um celular conectando-o à tomada por um fio?”.

Apesar de ser uma pergunta relativamente simples, com o direcionamento correto, ela pode auxiliar os alunos a compreender a montagem de um circuito elétrico, seus componentes e as transformações de energia envolvidas, além de trabalhar o conceito de eletricidade.

Separe os alunos em pequenos grupos e conecte um celular à tomada, em um ponto que seja visível a todos.

Um a um, os grupos devem se aproximar do circuito e identificar:

* o condutor de energia;
* o resistor (componente que controla a passagem da corrente elétrica e transforma a energia);
* o fornecedor de energia;
* as transformações de energia envolvidas.

Em seguida, os grupos devem voltar aos seus lugares e especificar como cada um desses componentes funciona, fazendo com que a bateria do celular seja carregada. Essa descrição é muito importante para levantar o conhecimento prévio dos alunos sobre eletricidade e/ou energia. Frases como “A eletricidade passa pelo fio” ou “a energia chega ao celular por meio do fio” mostra que eles compreendem que o fio serve como condutor, mas desconhecem aspectos microscópicos, como a movimentação de cargas elétricas.

Para estimulá-los a pensar mais profundamente sobre esse assunto, faça perguntas como: “O que acontece quando tiramos o fio da tomada?”; “O que para de acontecer?”; “O que ocorre no fio?”; “O fio pode ser comparado a uma mangueira que fica vazia quando fechamos a torneira?”; “Não há nada dentro do fio?”; “Se trocarmos o fio por um cabo de borracha, conseguiremos carregar o celular?”.

Os alunos não precisam, necessariamente, responder a todas essas perguntas, mas devem refletir sobre o que é conduzido pelo fio, ou, pelo menos, compreender que conectá-lo à tomada é essencial para que algo se movimente (as cargas elétricas), e que o fio deve ter determinadas propriedades para que o celular seja carregado. Peça a eles que observem, no **Tema 2** da **Unidade 7** do Livro do Estudante, representações de tipos de fios, para que concluam que no interior do fio existe um material condutor. Esclareça que geralmente esse material é o cobre.

É provável que os alunos tenham facilidade em associar a tomada ao fornecimento de energia. Certifique-se de que não a associam ao gerador de energia. Relembre as fontes de geração de energia elétrica e peça para refletirem sobre o longo caminho que a energia percorre para chegar até aquela tomada – supondo que a escola seja abastecida por energia oriunda de usinas hidrelétricas. Caso nas tomadas haja a marcação de 110 V (em algumas aparece 127 V) ou 220 V, comente que essa informação está associada a volt, que é a unidade de medida de tensão (ou diferença de potencial). Aproveite para localizar a mesma marcação no carregador do celular. Atualmente, a grande maioria é bivolt, ou seja, pode ser ligada em qualquer uma dessas voltagens.

Na segunda parte da aula, os alunos devem se concentrar em compreender as transformações de energia que ocorrem ao carregar a bateria do celular. Caso perceba que, ao comentarem, eles mencionam apenas “transformação de energia elétrica em térmica”, relembre que o celular, depois de carregado, funciona sem a tomada. Se necessário, retire a bateria do celular e faça-a circular pelos grupos para que eles a analisem. É importante que compreendam que a energia elétrica se transforma em química e depois em térmica, luminosa e sonora assim que o celular é ligado.

Na parte final da aula, os alunos devem se concentrar em compreender o que é transportado pelos fios. É importante que entendam que o termo “energia” é muito amplo. Não é necessariamente a energia que é conduzida pelos fios, mas as cargas elétricas. Para auxiliar nessa compreensão, mostre as imagens do **Tema 3** da **Unidade 7** do Livro do Estudante, que representam a movimentação dos elétrons em um fio condutor. Auxilie-os a observar que o termo “corrente elétrica” está associado ao movimento dessas cargas. Não é preciso se preocupar com o sentido, pois se trata apenas de uma convenção e, além de poder confundir, foge da proposta da aula.

Finalize a aula perguntando: “O que ocorre quando retiramos o fio da tomada?”. A pergunta pode ajudar os alunos a pensar a respeito do que é um circuito elétrico, que necessita de um caminho fechado para funcionar corretamente. Esse será o ponto de partida da próxima aula desta sequência didática.

Como *atividade complementar*, peça aos alunos que façam, em casa, uma lista com cinco equipamentos que, para funcionar, devem ser ligados à tomada. Eles devem especificar as transformações de energia que ocorrem quando esses aparelhos estão ligados. Peça que anotem o valor da ddp (ou voltagem), se for possível localizá-lo nos aparelhos, identificando se são bivolts ou não. Acompanhados de um adulto responsável – deixe essa recomendação bem clara –, os alunos devem observar a caixa de distribuição de circuitos de energia da casa (conhecida como caixa de força), onde fica a chave geral e onde ocorre a distribuição da corrente elétrica para cada setor da residência. Eles podem tirar fotografias e trazê-las para a próxima aula. Essa atividade servirá para compreenderem o papel das chaves e dos interruptores nos circuitos elétricos.

Para *acompanhar a aprendizagem*, verifique a participação dos alunos durante toda a aula, incluindo a etapa de identificação dos componentes elétricos, as discussões e as buscas por informações no Livro do Estudante.

AULA 2

Objetivos específicos

* Compreender a função do quadro de distribuição de circuitos de uma residência.
* Representar, por meio de esquemas, o circuito elétrico simples.
* Compreender o motivo da definição do atual padrão de tomadas.
* Identificar pontos de sobrecarga de energia nas residências.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (Unidade 7); celular com carregador de bateria.

Encaminhamento

Na primeira parte da aula, oriente os alunos a se organizarem em pequenos grupos. Eles deverão apresentar as fotografias das caixas de força de suas casas, solicitadas como *atividade complementar* na aula anterior. Caso essa atividade não tenha sido realizada, verifique a possibilidade de observar com os alunos a caixa de força da escola. Como alternativa, você mesmo pode apresentar à turma imagens fotográficas de uma caixa de força.

Peça aos grupos que identifiquem a chave geral nas fotografias e tentem explicar seu funcionamento para toda a turma. Verifique se os alunos compreenderam que na caixa de força ocorre a distribuição da corrente elétrica para toda a casa e que a chave geral serve para liberar ou interromper a passagem dessa corrente. Aproveite para mostrar onde ficam os disjuntores, que servem para proteger todo o circuito. Explique que, quando um disjuntor é atingido por uma corrente de alta intensidade, que sobrecarrega o circuito, ele se rompe. Comente com os alunos que é economicamente vantajoso trocar um disjuntor queimado do que um aparelho eletrodoméstico.

Novamente, ligue o celular na tomada em um ponto que seja visível para toda a turma. Em pequenos grupos, eles devem, a partir da observação e da dedução, fazer uma representação do caminho percorrido pela corrente elétrica. Não forneça nenhuma fonte de consulta por enquanto; deixe que eles decidam como será essa representação. Quando apresentarem seus esquemas, observe se eles se preocuparam em fechar o circuito e se representaram estes três componentes: tomada (fonte de energia); fios (condutores) e celular (resistor ou receptor). É provável que os alunos tenham dificuldade em fechar o circuito, pois estarão observando apenas um fio. Retire o carregador da tomada para que notem que o plugue possui dois pinos, que representam os extremos de dois caminhos, o de ida e o de volta da corrente elétrica. Ao conectá-los na tomada, o circuito é fechado.

Antes de pedir que refaçam seus esquemas, solicite que observem as imagens que representam circuitos elétricos do **Tema 3** da **Unidade 7** do Livro do Estudante. As imagens dos circuitos simples podem auxiliar na representação simbólica dos componentes.

Na segunda parte da aula, pergunte aos alunos se já notaram que algumas tomadas têm três orifícios e se compreendem o motivo disso. Para auxiliar nessa questão, apresente a eles o infográfico explicativo do Inmetro disponível em <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/pluguestomadas/index.asp>> (Acesso em: ago. 2018.).

Em seguida, peça à turma que aponte as razões pelas quais o atual padrão de plugues e tomadas foi adotado no Brasil. Amplie a discussão para os padrões internacionais: quem já teve a oportunidade de viajar para o exterior pode ter encontrado dificuldades para plugar celulares, secadores de cabelo ou computadores na tomada. Verifique nos comentários dos alunos se eles compreenderam que, além de servir como um padrão, o principal motivo das regras brasileiras para os plugues e as tomadas é garantir a segurança, evitando a sobrecarga da corrente elétrica.

Como *atividade complementar*, os alunos devem verificar se as tomadas de suas casas já estão adequadas ao novo padrão. Caso não estejam, eles devem mostrar o infográfico aos familiares para que tomem ciência dos riscos. Peça a eles que notem se em suas residências existem tomadas com sobrecarga de equipamentos (ou seja, com vários aparelhos ligados à mesma tomada com a ajuda de um adaptador). Peça também para registrarem quantos aparelhos estão ligados em cada uma dessas tomadas sobrecarregadas. É importante que eles percebam que, muito mais do que queimar um equipamento, a sobrecarga pode dar início a um incêndio. Se detectarem sobrecarga nas tomadas de casa, os alunos devem, junto aos familiares, pensar em soluções. Algumas questões podem ajudá-los nessa tarefa, tais como: “Quais aparelhos podem ser ligados em tomadas diferentes por meio de extensões?”; “Quais aparelhos podem permanecer desligados durante o funcionamento dos demais?”. Peça que apresentem um breve relatório para a turma, para que os problemas e as soluções possam ser compartilhados. Em casos extremos, oriente-os a solicitar a presença de um eletricista, que pode até ser alguém da própria comunidade escolar.

Para *acompanhar a aprendizagem*, avalie a participação dos alunos nas discussões e atividades. Verifique se repensaram o circuito que haviam desenhado inicialmente e elaboraram um circuito fechado para a passagem da corrente elétrica. Verifique também se leram o texto com cuidado e se souberam ouvir os colegas ao discutir os principais pontos da leitura. Por fim, verifique se compreenderam que a adoção de um novo padrão de tomadas e plugues relaciona-se com a prevenção de acidentes.

AULA 3

Objetivos específicos

* Identificar os componentes de um circuito elétrico.
* Esquematizar um circuito em série e um circuito em paralelo.
* Fazer a montagem, com o material adequado, de um circuito em série e de um circuito em paralelo.
* Comparar os circuitos em série e em paralelo.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (Unidade 7); *kits* para a montagem de circuitos elétricos (com 2 pilhas de 1,5 V;  
2 lâmpadas de 6 V/3 W; 2 m de fio de cobre encapado; 1 rolo de fita isolante); telefone celular com câmera ou câmera de vídeo para filmagem.

Encaminhamento

No início da aula, retome os circuitos desenhados pelos alunos e represente um deles na lousa para facilitar a discussão. Peça aos alunos que expliquem, oralmente, os componentes do circuito e seu funcionamento.

Aproveite para comentar que o circuito estudado nas aulas anteriores é o de corrente alternada – adequado ao tipo de corrente fornecida pelas usinas para as residências. Explique que existe outro tipo de circuito, o de corrente contínua, que funciona com pilhas ou baterias. A diferenciação entre os tipos de corrente elétrica não precisa ser abordada agora, pois envolve conceitos abstratos, como o de campo elétrico, que só serão vistos no Ensino Médio. Comente apenas que, no caso da corrente contínua, o valor da corrente elétrica é constante. Já no caso da corrente alternada, como o próprio nome diz, ocorrem variações dessa grandeza.

Para ajudar na compreensão de como funciona um circuito de corrente contínua, organize os alunos em grupos para que eles montem dois modelos de circuito: um com lâmpadas em série e outro com lâmpadas em paralelo. Entregue aos grupos *kits* contendo o material necessário.

MONTAGEM I

Peça aos alunos que desenhem um circuito com duas lâmpadas conectadas em série e ligadas a uma pilha. Antes de efetuar a montagem, peça que expliquem o circuito e os passos que irão seguir. Caso tenham dificuldades, oriente-os a observar as imagens de circuitos elétricos do **Tema 3** da **Unidade 7** do Livro do Estudante.

Ao iniciar a montagem, ajude os alunos a desencapar as pontas dos fios para que ocorra o contato e verifique se eles lembraram desse detalhe, que foi discutido na primeira aula desta sequência didática. Quando as lâmpadas acenderem, peça que atribuam um valor simbólico para a magnitude da lâmpada   
(de 1 a 10, por exemplo), classificando seu brilho. Esse valor servirá como base de comparação com a próxima montagem. Os alunos devem fotografar o circuito ou até mesmo filmá-lo no momento em que as lâmpadas acenderem. Se necessário, apague as luzes da sala.

Solicite aos alunos que descrevam o que pode ocorrer com o experimento caso um dos terminais seja desconectado (ou uma das lâmpadas seja removida do circuito) e anotem as hipóteses no caderno. Em seguida, peça que desconectem um dos terminais e registrem o resultado, confrontando-o com as hipóteses levantadas.

MONTAGEM II

Peça aos alunos que desenhem um circuito com duas lâmpadas conectadas em paralelo e ligadas a uma pilha. Antes de efetuar a montagem, peça que expliquem o circuito e os passos que irão seguir. Caso tenham dificuldades, oriente-os a observar as imagens de circuitos elétricos do **Tema 3** da **Unidade 7** do Livro do Estudante.

Quando as lâmpadas acenderem, solicite aos alunos que novamente fotografem ou filmem o experimento. Em seguida, oriente-os a atribuir um valor simbólico ao brilho da lâmpada, tendo como parâmetro o valor atribuído na montagem anterior.

Peça que descrevam o que pode ocorrer caso uma das lâmpadas do circuito seja desconectada. Após registrarem suas hipóteses no caderno, peça para desconectarem um dos terminais de uma das lâmpadas. Mais uma vez, os alunos devem registrar o resultado no caderno e confrontá-lo com as hipóteses levantadas.

Na sequência, faça as seguintes perguntas para a turma:

* Em qual dos dois experimentos o brilho das lâmpadas foi maior?
* Em qual dos casos uma lâmpada permaneceu ligada quando a outra foi desconectada?
* Como explicar o que aconteceu?

Espera-se que os alunos tenham notado que o brilho da lâmpada na ligação em paralelo foi maior. Comente que isso aconteceu porque a tensão (diferença de potencial) fornecida pelas pilhas foi dividida entre cada uma das lâmpadas na montagem I, o que não ocorreu na montagem II. Além disso, na montagem II, quando uma das lâmpadas foi desconectada, o funcionamento da lâmpada restante não foi afetado porque o circuito permaneceu fechado.

Como *atividade complementar*, peça aos alunos que verifiquem, em casa, o tipo de ligação predominante nos aparelhos e lâmpadas: em série ou em paralelo. Para auxiliá-los a concluir que se trata de ligações em paralelo, peça que respondam a algumas perguntas, tais como: “O que acontece com as demais lâmpadas da casa quando uma delas queima?”; “E se a geladeira parar de funcionar, podemos ligar o ferro de passar?”.

Para *acompanhar a aprendizagem*, verifique a participação de cada um dos alunos ao longo de toda a aula, desde a ilustração dos componentes dos circuitos até a montagem experimental. Verifique se souberam ouvir a opinião dos colegas e repensar, quando necessário, suas propostas de montagem de circuito. Verifique também se foram participativos, auxiliando de forma efetiva na realização do experimento (separando os materiais, descascando os fios, registrando os dados etc.). Outra forma de fazer esse acompanhamento é verificar se eles conseguem responder as atividades dessa sequência.

Atividades

1. O Brasil adotou um novo padrão de tomadas e plugues, com um terceiro pino. Para que ele serve?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Que transformações de energia ocorrem quando ligamos um secador de cabelo na tomada?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas da sentença abaixo.

Em uma ligação em \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, o brilho de duas lâmpadas é mais intenso do que em uma ligação em \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Além disso, somente na ligação em \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ uma das lâmpadas continua ligada se a

outra for desconectada do circuito ou mesmo se ela queimar.

a) série – série – paralelo

b) paralelo – série – paralelo

c) série – paralelo – série

d) paralelo – série – série

Respostas das atividades

1. O terceiro pino serve para aterrar alguns eletrônicos, evitando o risco de uma receber uma descarga elétrica durante a sua utilização.

2. Transformação de energia elétrica em térmica, cinética e sonora.

3. Alternativa correta: **B**.

Autoavaliação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Critérios | Ótimo desempenho | Bom desempenho | Preciso melhorar |
| Tenho curiosidade de aprender, busco investigar e faço reflexões críticas sobre os conhecimentos. |  |  |  |
| Identifico um circuito elétrico em série. |  |  |  |
| Identifico um circuito elétrico em paralelo. |  |  |  |
| Identifico os problemas que uma tomada sobrecarregada pode ocasionar. |  |  |  |
| Identifico e classifico os componentes de um circuito elétrico. |  |  |  |
| Consigo representar esquematicamente um circuito elétrico. |  |  |  |
| Sou capaz de efetuar a montagem de um circuito elétrico simples. |  |  |  |
| Utilizo os conhecimentos das Ciências da Natureza para resolver problemas do cotidiano. |  |  |  |
| Demonstro interesse em desenvolver as atividades propostas em aula. |  |  |  |
| Participo das discussões em grupo de maneira colaborativa e ética. |  |  |  |