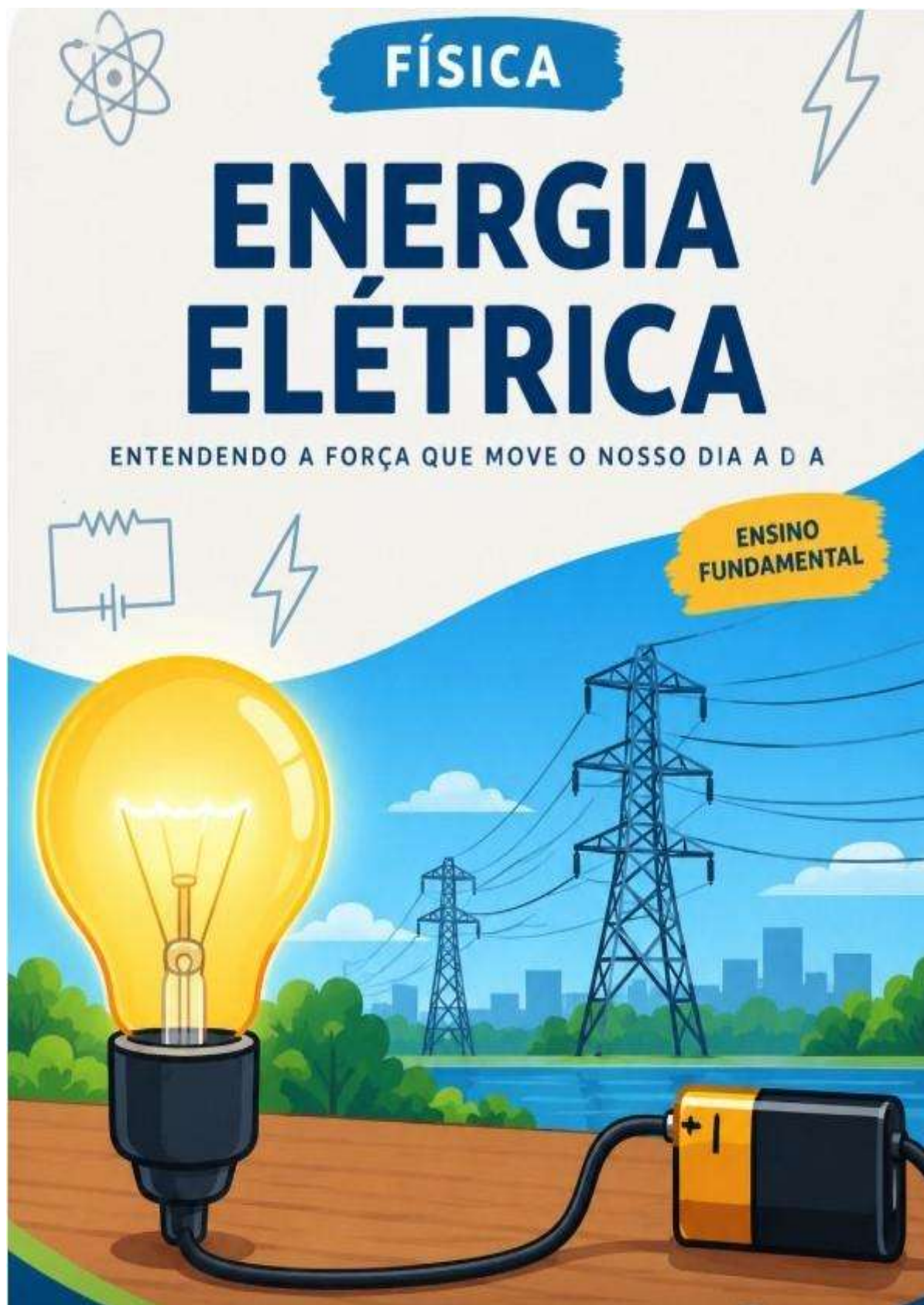


ALCENIR BUENO FREIRE¹¹



¹¹ Orientação: Pierre Schwartz Augé (IFF)

PRODUTO EDUCACIONAL

ENERGIA ELÉTRICA

AO PROFESSOR

Caro professor, o presente Produto Educacional tem por finalidade ser um material de ensino que desperte o interesse do aluno pelo conteúdo de forma mais consistente e duradoura. Essa abordagem, inicialmente, identifica as informações que o aluno traz do conteúdo através de uma atividade diagnose. A partir desse levantamento, toda a parte teórica, prática e lúdica desse material é desenvolvida a fim de gerar uma abordagem que venha aguçar nesse aluno o interesse pelo conteúdo abordado, tornando-o um agente ativo no processo de construção do conhecimento, levando sempre o aluno à dinâmica da busca pela aprendizagem.

A estratégia de ensino adotada é conhecida por Estudo de Caso², que consiste em propor aos estudantes ‘casos’, ou situações-problema, com alto potencial de interessante e que desencadeie todo o processo de aprendizagem tendo o aluno como agente ativo, sem deixar é claro o professor de lado, afinal, o centro do processo é constituído por: você professor, o aluno e o conteúdo.

Sucesso e vamos iniciar logo essa ‘viagem’ rumo ao conhecimento!

Alcenir Bueno Freire

² No apêndice I deste Produto Educacional há alguns comentários sobre o método de ensino estudo de caso.

SUMÁRIO

PRIMEIRA ATIVIDADE INVESTIGATIVA	3
Questionário introdutório – concepções prévias/alternativas	
SEGUNDA ATIVIDADE INVESTIGATIVA	5
Caso 1/Questões	
TERCEIRA ATIVIDADE INVESTIGATIVA	7
Vídeos/Questões	
QUARTA ATIVIDADE INVESTIGATIVA	10
Caso 2/Questões	
QUINTA ATIVIDADE INVESTIGATIVA	12
Aula teórica/Leitura/Questões	
SEXTA ATIVIDADE INVESTIGATIVA	18
Aula experimental/Simulador <i>Phet</i>	
SÉTIMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA	21
Caso 3/Questões	
OITAVA ATIVIDADE INVESTIGATIVA	27
Aula teórica/Leitura/Questões	
NONA ATIVIDADE INVESTIGATIVA	31
Aula experimental/Experimento físico/Momento <i>maker</i>	
DÉCIMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA	33
Avaliação final/Jogo	
APÊNDICE I	39

PRIMEIRA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Questionário introdutório – concepções prévias/alternativas

Prezado estudante, essa atividade tem por objetivo estabelecer uma diagnose, ou seja, um levantamento dos conhecimentos prévios/alternativos que você carrega acerca do conteúdo Energia Elétrica que será tratado nessa abordagem pedagógica. Essas informações são muito importantes no processo de construção do conhecimento que iremos iniciar.

Não se preocupe com erros e acertos, pode escrever tudo que sabe sobre os assuntos. Importante é a participação.

Boa sorte!

Questões

1- O que você entende por energia?

2- E energia elétrica?

3- De onde vem a energia elétrica?

4- Indique um ou dois problemas que podem envolver a geração de energia elétrica.

5- A energia elétrica é gerada de uma fonte renovável ou não-renovável de energia?

6- Indique duas fontes renováveis de energia elétrica.

7- Indique duas fontes não-renováveis de energia elétrica.

8- Indique algumas maneiras de economizar o valor do consumo da conta de luz de sua residência.

9- Mencione alguns usos da energia elétrica em sua residência.

10- Indique um exemplo de um circuito elétrico.

SEGUNDA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Caso 1/Questões

Agora vamos ler uma história envolvendo uma família que passa por dificuldades financeiras e que não consegue pagar as suas contas de energia. Como essa família conseguirá resolver essa situação? Veremos o desenrolar dessa história.

Dona Joana é uma mãe de família que trabalha como diarista. É casada com Seu Paulo, desempregado, que vive de bicos quando ‘pinta’ algum serviço para ele.

O casal tem dois filhos: Júlia, filha de 11 anos, estudante de escola pública. E, João, filho de 7 anos, também estudante de escola pública, a mesma escola de sua irmã, garoto muito sagaz e espontâneo.

Certo dia, Joana, segurando a conta de energia apreensiva, vira-se para Paulo quando chega de serviço e pergunta: “Paulo, novamente a conta veio muito alta. Não faço ideia de como iremos pagar.”

Paulo: “Pôxa, já cortamos tudo que era supérfluo, tudo aquilo que podíamos e nada?”

Júlia e João estão em casa e acabam escutando a conversa.

João pergunta: “E se nós fizemos ‘gato’, igual ao vizinho?”

Joana, sua mãe, logo descarta:” Não. Isso é crime e também algo muito perigoso.”

Joana desabafou com uma amiga acerca do problema que não conseguia encontrar uma solução devido à condição social muito humilde de sua família.

E agora? De que forma poderíamos ajudar essa família?

Questões

1- Segundo o texto, qual seria o tema abordado?

2- Você sabe o que o medidor de energia mede? O que a conta de energia registra?

3- João propõe “fazer um gato” na rede elétrica da residência de sua família? O que seria isso?

4- Procure sugerir os riscos que envolvem a instalação de “gatos” em redes elétricas.

5- Identifique algumas medidas que poderiam ajudar na redução do valor da conta de luz da família.

TERCEIRA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Vídeos/Questões

Introdução: energia

A energia é a capacidade de realização de trabalho. Trabalho é uma grandeza física que está relacionada ao movimento e a alguma força. Por exemplo, quando empurramos uma caixa há força e movimento, então há trabalho. Esta grandeza foi uma maneira dos físicos conseguirem medir a energia envolvida nos processos que estudamos e vemos até mesmo no nosso dia a dia. Iremos ver essas definições na energia elétrica que estudaremos, a única diferença é que os elétrons são invisíveis. Teremos que nos esforçar para ‘enxergar’ as coisas.

A energia é uma grandeza física que se conserva, ou seja, toda a energia que um sistema apresenta ao final do processo é a mesma em relação ao seu início.

Essa energia gerada pode ser sob a forma de calor, eletricidade, movimento dos corpos, ação da força da gravidade, reações químicas, entre outras formas.

Importante ressaltar que essas diversas formas de energia estão a todo o tempo transformando-se umas nas outras.

A energia pode ser de fontes renováveis e não - renováveis da natureza.

Dentre alguns tipos de energia, tem-se a energia mecânica, térmica, elétrica, química, nuclear, eólica, solar, sonora e luminosa. A figura em seguida ilustra algumas fontes.



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/fontes-de-energia/>.

Agora vamos assistir dois vídeos para entender um pouco mais sobre a energia.

Link:

<https://youtu.be/bdgYTLW4ec4?si=d6SULisyxJZZSsUT>

<https://www.youtube.com/watch?v=MWj6dQMztSM0>



Print do vídeo sobre recursos renováveis e não renováveis



Print do vídeo sobre energia elétrica

Questões

1- Qual o assunto dos vídeos?

2- De que forma a companhia de eletricidade do seu município poderia descobrir que tem uma instalação de um “gato” na rede elétrica em sua residência?

3- Qual o impacto de uma ligação clandestina na corrente elétrica de uma instalação regular?

4- Você sabe o que corrente elétrica?

5- Com relação ao primeiro caso, já temos condições de responder às questões levantadas nele? Tente sugerir algo.

QUARTA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Caso 2/Questões

O vídeo em seguida será nosso segundo caso. Bem, vamos interpretá-lo como um caso, como se fosse uma história e um enigma que será esclarecido com o tempo.

Em seguida, o *link* do vídeo:

<https://youtu.be/nQkhBfyYHUM>



Print do vídeo sobre gato na energia elétrica

Questões

1- O que retrata esse vídeo?

2- Segundo o vídeo o que é um gato na rede elétrica?

3- O que acontece se um gato de luz for descoberto na rede elétrica de uma residência?

4- O que é um medidor na rede elétrica? O que exatamente ele mede? Qual grandeza física?

5- O que seria uma ligação clandestina?

QUINTA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Aula teórica/Leitura/Questões

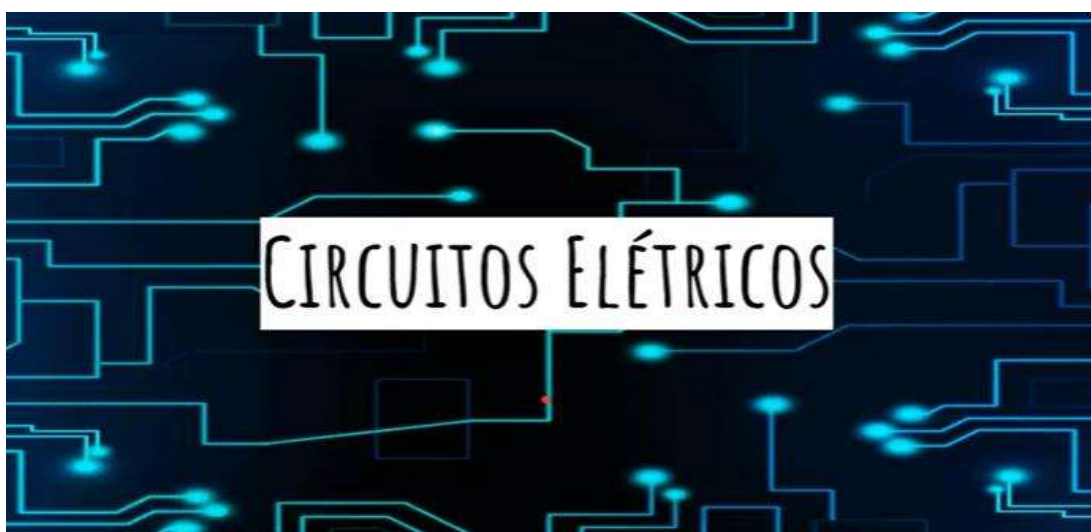
Fios condutores, corrente elétrica, geradores e tensão elétrica

Vídeo introdutório 1: <https://youtu.be/oIW4Ikr8l9A>

Vídeo introdutório 2: <https://youtu.be/5PVjRfwAzwE?si=6C4djwOpZ4q7Bnzv>



Print do vídeo sobre corrente elétrica



Print do vídeo sobre circuitos elétricos

Fios e condutores elétricos

Em um circuito elétrico simples, o **fio elétrico** é o componente que estabelece o caminho da corrente elétrica.

1- Você sabe o que é a corrente elétrica?

2- Você já reparou que um fio possui uma parte interna metálica que é recoberta por outro material?

A parte metálica interna dos fios elétricos é feita de materiais que apresentam facilidade em conduzir corrente elétrica, chamados **condutores elétricos**. São exemplos de ótimos condutores elétricos o ouro, a prata e o cobre. Este último é o mais utilizado comercialmente por causa do custo mais baixo.

Já a parte que recobre o fio elétrico é feita de materiais que apresentam grande dificuldade de conduzir corrente elétrica, chamados **isolantes elétricos**, que isolam a parte condutora do fio e evitam acidentes e choques elétricos. São exemplos de isolantes elétricos o plástico, o vidro e a borracha



Fonte: < <https://qualifio.org.br/blog/fios-e-cabos-eletricos-diferencas-caracteristicas-dimensionamento-e-qualidade>>.

A corrente elétrica

A tensão elétrica (voltagem) que o gerador (bateria, ‘pilha’ ...) estabelece no circuito elétrico fechado faz com que as cargas elétricas existentes se movam de forma ‘ordenada’, em uma direção preferencial. Esse movimento ‘ordenado’ das cargas elétricas no circuito é denominado **corrente elétrica** e é responsável pelo funcionamento do equipamento.

3- Você sabe o que é tensão elétrica?

4- Será que o movimento das cargas é tão ordenado assim?

A corrente elétrica tem sua intensidade medida em **ampere** (A) no Sistema Internacional de Unidades (SI). Uma variação dessa medida é o **miliampere** (mA), que corresponde a 0,001 A. Pode ser calculada da seguinte maneira:

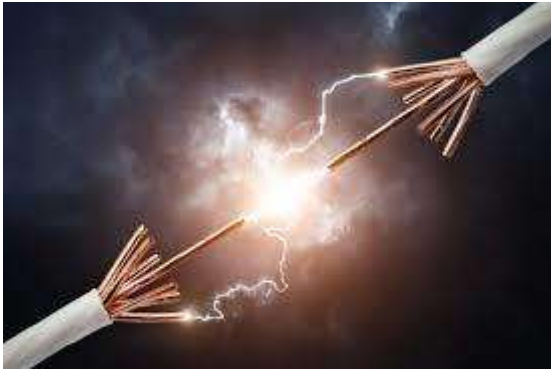
$i = \Delta q / \Delta t$, onde i = intensidade de corrente elétrica (A);

Δq = variação da carga elétrica (C);

Δt = variação do tempo (s).

Os equipamentos elétricos apresentam informações sobre suas características, como o valor da tensão elétrica na qual devem ser ligados e a intensidade de corrente elétrica necessária para que funcione de maneira adequada. Essas informações são necessárias porque evitam que ocorram acidentes, como choques elétricos, ou que os aparelhos estraguem, ou até se incendeiem.

Em um circuito elétrico, a corrente elétrica é estabelecida em todos os seus componentes, como o gerador, a lâmpada e os fios elétricos. Sendo assim, o fio elétrico é aquele que estabelece o caminho da corrente elétrica.



Fonte: <<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/corrente-eletrica.htm>>.

Geradores elétricos

São equipamentos que transformam energia mecânica, química ou, até mesmo, solar em energia elétrica. A energia produzida por geradores pode ser usada para alimentar circuitos elétricos. No caso de ‘pilhas’ e baterias, a energia química é transformada em energia elétrica. Exemplos de geradores: ‘pilha’, bateria, geradores movidos a óleo diesel e usinas hidrelétricas, solares, eólicas e nucleares.

Costuma-se chamar Voltagem a tensão elétrica de um gerador pelo fato de seu valor ser expresso na unidade medida volt (V) no Sistema Internacional de Unidades. (SI).

A



B



Gerador elétrico (A). Fonte: <https://www.sintec-df.org.br/2015/02/aumenta-o-uso-de-geradores-eletricos.html>

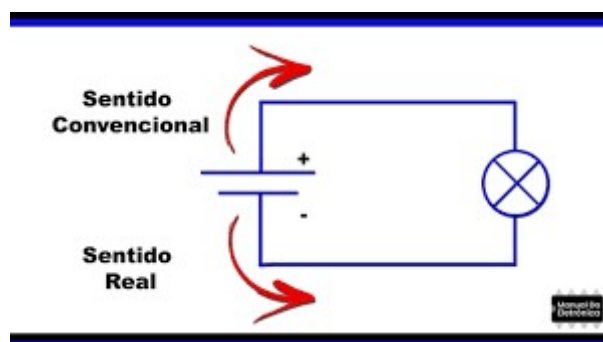
Bateria (B). Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/geradores-eletricos-forca-eletromotriz.htm>.

Tensão elétrica ou diferencial de potencial (ddp)

No interior de ‘pilhas’ e baterias, ocorre o acúmulo de cargas elétricas positivas em um de seus polos e o acúmulo de cargas elétricas negativas no outro polo, gerando uma **diferença de potencial (ddp)**, também chamada de **tensão elétrica**. Podemos comparar com a diferença de potencial gravitacional, ou seja, uma caixa de água na laje e uma torneira no pavimento térreo. Essa diferença de potencial permite que a água flua pelo cano e chegue à torneira. Essa diferença de potencial elétrico entre dois pontos permite o movimento das cargas elétricas.

A tensão elétrica também pode ser explicada como a quantidade de energia gerada para movimentar uma carga elétrica. Vamos dar um exemplo de uma mangueira com água, a qual no ponto entre a entrada de água e a saída exista uma diferença de potencial, essa diferença trata-se da ddp entre esses dois pontos. Já no condutor, por onde circula a carga de energia elétrica, a diferença entre o gerador (equipamento responsável por gerar energia) e o consumidor (que pode ser seu computador ou outro equipamento) é que simboliza qual é a tensão que existe nesse condutor.

5- Você sabe qual a carga que se movimenta dentro do fio? A positiva ou a negativa?



Fonte: <<https://www.manualdaeletronica.com.br/tensao-eletrica-definicao-caracteristicas/>>.

Questões

6- O que mais lhe chamou a atenção nesse estudo da quinta atividade?

7- Como são as características de um fio elétrico?

8- O que é corrente elétrica?

9- O que são geradores elétricos?

10- O que é tensão elétrica?

11- Com relação ao caso 2 (e ao caso 1 também), é possível fazer sugestões/hipóteses sobre as questões levantadas? Tente escrever/sugerir algo.

SEXTA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Aula experimental/Simulador *Phet*

Atividade experimental

Simulador *Phet*

Vamos agora fazer uma atividade experimental usando o simulador *Phet*.

O simulador pode ser acessado conforme o link em seguida, já na opção eletricidade e circuitos elétricos:

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/filter?subjects=electricity-magnets-and-circuits&type=html

Montagem de circuito elétrico com lâmpada, fonte e interruptor

Objetivo

Compreender o funcionamento de um circuito simples com lâmpada, fonte e interruptor, explorando os conceitos de corrente elétrica e resistência.

Material necessário

- 1 lâmpada
- 1 fonte de energia (como uma bateria)
- 1 interruptor
- Fios condutores para conectar os componentes

Passo a Passo

1. Montagem do Circuito:

Abra o simulador *PhET* de "Circuitos Elétricos" no QR code em seguida.



Escolha uma fonte de energia.

Com os fios, conecte uma lâmpada a um terminal da fonte de energia.

Coloque o interruptor no circuito, formando um laço completo.



Print do Simulador *Phet* Colorado - Circuito elétrico simples DC

2. Observações:

Verifique se a lâmpada acende quando o interruptor está fechado (posição ligada) e apaga quando o interruptor está aberto (posição desligada).

Meça a corrente elétrica que passa pelo circuito com a ajuda de um amperímetro.

$$i =$$

Verifique a tensão nas extremidades da lâmpada utilizando um voltímetro.

$$U =$$

3. Perguntas:

O que acontece com a lâmpada quando você abre e fecha o interruptor?

Qual a relação entre a corrente e a tensão no circuito? A lâmpada acende mais intensamente quando a tensão é maior?

Qual o papel do interruptor no controle da corrente elétrica no circuito?

Se você substituir a lâmpada por uma resistência maior (por exemplo, um resistor de maior valor), o que acontece com a corrente e a intensidade da luz?

Teoria Relacionada

- **Corrente Elétrica:** A corrente elétrica é o fluxo de cargas (geralmente elétrons) que circulam pelo circuito. Ela é medida em amperes (A). A corrente é controlada pela resistência do circuito e pela tensão fornecida pela fonte.
- **Lei de Ohm:** A relação entre a corrente (I), a tensão (V) e a resistência (R) é dada pela fórmula: $I = V/R$

Onde:

- **I** é a corrente elétrica (em amperes),
- **V** é a tensão (em volts),
- **R** é a resistência (em ohms).

SÉTIMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Caso 3/Questões³

A família Barreto é formada por cinco pessoas. Ela tem notado o aumento das tarifas de energia elétrica ao longo dos meses, além dos aspectos da sustentabilidade que envolvem o consumo de energia da residência.

Esse caso, especificamente, aborda a experiência de uma família que teve que repensar a suas formas de consumo de energia para ter, assim, uma economia substancial na conta de ‘luz’.

Certo dia, um dos filhos chegou à casa dizendo que tinha estudado sobre o uso de corrente elétrica na escola. Então, ele pediu ao pai para pegar o seu amperímetro e medir a intensidade de corrente elétrica de alguns aparelhos da residência.

O pai deu a ideia então de medir equipamentos da residência de correntes mais baixas para evitar acidentes. Logo, deu a sugestão de medir a lâmpada de Led.

O pai pegou o amperímetro, conectou em série com o circuito e constatou que a intensidade de corrente da lâmpada era de 0,2 A. Também verificaram que a resistência da lâmpada era de 600 Ω (Ohm é a unidade de resistência no S.I.).

Então, o seu filho logo aplicou seus conhecimentos adquiridos na escola. Disse para usar a lei de Ohm: $V = R \cdot I$, onde:

V: Tensão

R: Resistência

I: Intensidade de Corrente.

Logo, ele calculou: $V = 600 \, \Omega \times 0,2 \, A = 120 \, V$.

A família começou a refletir sobre as suas mudanças de hábitos para que, assim, pudesse adaptar-se as novas formas de consumo de energia elétrica.

O consumo sustentável de energia elétrica depende de ações humanas, conscientes. E essas ações passam por evitar o desperdício, evitar o consumo exacerbado de produtos comerciais e ter um consumo racional.

³ Baseado em: GODOY, Leandro; KAHN, Raul Ney. Ciências, vida e universo: 8º ano. 1. ed. São Paulo: FTD, 2022. As figuras foram retiradas da referência citada.

A família Barreto, depois de muita conversa entre os seus membros, assistir palestras e vídeos sobre sustentabilidade, resolveu radicalmente mudar os seus hábitos de consumo de energia elétrica.

A seguir, iremos apresentar algumas dessas mudanças de costumes e hábitos idealizados pela família Barreto que foram muito importantes para a redução do consumo de energia elétrica de sua residência:



Fonte: <https://br.freepik.com/vetores-gratis/um-menino-e-geladeira-com-muita-comida_24779558.htm#fromView=keyword&page=1&position=1&uuiid=8d529f26-3327-470e-906a-2c1972dc141f&query=Comida+Geladeira>.

- Evite abrir a porta da geladeira constantemente ou deixá-la aberta por muito tempo;
- Espere os alimentos esfriarem naturalmente antes de armazená-los na geladeira, no congelador ou no freezer;
- Mantenha a borracha de vedação da porta da geladeira em bom estado;
- Degele geladeiras, congeladores e *freezers* caso acumulem gelo, pois esse acúmulo reduz a eficiência dos equipamentos;
- Durante o banho, desligue o chuveiro sempre que possível, principalmente quando estiver se ensaboando;
- Tome sempre banhos rápidos;

- Utilize o chuveiro com a chave seletora na menor potência ou, até mesmo, desligada, sempre que possível;

1- Você sabe por que o gelo reduz a eficiência dos equipamentos elétricos de refrigeração?



Fonte: <<https://heyclipart.com/products/man-ironing-shirt-77>>.

- Espere acumular grande quantidade de roupas para utilizar a máquina de lavar e o ferro de passar roupas. Evite ligar constantemente esses equipamentos;



Fonte: <<https://veja.abril.com.br/coluna/>>.

- Mantenha a televisão ligada apenas quando estiver realmente assistindo-a;
- Evite cochilar assistindo à televisão;
- Evite deixar o aparelho em modo de espera (*stand by*). Isso vale para todos os aparelhos que têm essa opção;
- Evite acender lâmpadas durante o dia; aproveite ao máximo a iluminação natural;
- Não deixe lâmpadas acesas em cômodos que não estão sendo utilizados;
- Opte por lâmpadas mais eficiente, que proporcionam a mesma intensidade luminosa com o menor consumo, como lâmpadas fluorescentes ou de LED;



Fonte: <<https://oglobo.globo.com/saude/noticia/2022/10/trocar-o-elevador-pela-escada-ate-que-ponto-o-habito-pode-ser-considerado-uma-atividade-fisica.ghtml>>.

- Sempre que possível, utilize a escada em vez do elevador. Além de saudável, essa atitude auxilia na redução do consumo de energia elétrica;
- Prefira equipamentos com o selo **Procel**, um indicador da eficiência dos produtos em relação ao consumo de energia. Opte, sempre que possível, por aqueles, com selo **A** de eficiência.

2- Ufa! Você tem mais alguma sugestão?

Questões

3- Afinal, o que seria o medidor ou 'relógio de luz' de nossas residências?

4- Mede 'luz', corrente ou o quê?

5- Um eletricitista precisa medir a corrente elétrica que passa por um chuveiro elétrico. Que aparelho ele deve usar?

6- Num circuito elétrico, a corrente elétrica que passa por um resistor de $20\ \Omega$ é de 4 A. Qual a tensão nesse resistor? (Use a lei de Ohm: $V = R.I$).

7- Como a energia solar poderia ser captada para ajudar na economia da energia elétrica em escolas e residências?

OITAVA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Aula teórica/Leitura/Questões

Potência e energia

Toda residência tem um ‘relógio de luz’ que é um equipamento instalado diretamente na rede elétrica e que serve para medir **algo** usado pela família em sua casa. Esse ‘relógio de luz’ acaba por medir os custos dos serviços de fornecimento da energia elétrica de nossas residências.

1- Afinal, o que o ‘relógio de luz’ mede? Você já se decidiu? Luz, corrente, ...?

Você sabia que se pode medir o consumo de energia elétrica dos equipamentos? Já ouviu falar em potência elétrica?

2- Como se mede a potência elétrica?

É preciso que o aluno compreenda como funciona o sistema da rede elétrica de sua residência a partir de conceitos, tais como, potência elétrica, energia elétrica, quilowatt – hora (KWh) e a operacionalidade do medidor de energia.

Vamos entender como funciona essa rede elétrica?

Então, é necessário que um equipamento elétrico tenha que estar ligado a um circuito para receber a energia elétrica fornecida por uma fonte ou pela rede elétrica para funcionar.

Potência elétrica

A potência elétrica mede a quantidade de energia elétrica consumida por um equipamento em um determinado período de tempo.

$$P = U \cdot i$$

Onde:

P é a potência elétrica (em Watts, W).

U é a ddp ou diferença de potencial (em volts, V);

i é uma corrente elétrica (em ampères, A).

Energia Elétrica

A **energia elétrica** consumida é dada por:

$$E = P \cdot \Delta t$$

Onde:

E é a energia elétrica (em quilowatt-hora, kWh);

P é a potência (em watts, W ou quilowatts, kW);

Δt é o tempo de uso do aparelho (em horas, h).

Através dessa fórmula é possível calcular a energia elétrica consumida por um aparelho ao longo de um dia. Somando todos os equipamentos elétricos da casa, é possível calcular toda energia consumida pela residência durante um dia e, por conseguinte, ao longo do mês (30 dias).

Observação

A energia elétrica consumida é expressa utilizando-se a unidade de medida quilowatt-hora (KWh). Logo:

1 quilowatt-hora (1 kWh) = 1000 watts funcionando por 1 hora.

Por exemplo, um aparelho de 1000W de potência, funcionando por 1h, consome 1000Wh ou 1KWh de energia.

Lembrando que 1K = 1000; K é o símbolo para 1000; 1kgamas = 1000 gramas = 1000g

3- Qual equipamento de nossa casa tem a potência de 1000W ou próximo a isso?

4- Você sabe o valor de 1KWh, em reais?

Questões

5- Uma geladeira tem potência de 100W e funciona 24h por dia. Qual seu consumo diário em kWh?

6- Um ventilador de 100W fica ligado por 10 horas. Quanto de energia ele consome em kWh?

7- Se a tarifa de energia é R\$ 0,70 por kWh, quanto custa deixar uma TV de 80W ligada por 10 horas?

8- Com relação ao caso 3 (e ao caso 1 e 2 também), é possível fazer sugestões/hipóteses sobre as questões levantadas? Tente escrever/sugerir algo. Agora temos mais elementos para trabalhar os casos. Não economize palavras.

PESQUISA PARA CASA (grupos de 3 pessoas)

Sobre o ‘relógio de luz’ de sua casa:

a) Indique o seu formato:

Visor de leitura digital ou visor com disco giratório.

b) Qual sua principal função?

c) Quando o seu visor digital fica acelerado ou seu disco giratório fica rodando sem parar em grande velocidade, discuta com seus colegas de classe o que poderia ter ocorrido.

d) O que exatamente ele mede?

e) Qual seu nome oficial?

NONA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Aula experimental/Experimento físico/Momento *maker*

1- Descobriu o que o ‘relógio’ mede?

2- E o nome é ‘relógio’?

Atividade experimental

Comparar o consumo dos diferentes tipos de lâmpadas

Objetivo

Demonstrar na prática como diferentes tipos de lâmpadas consomem energia e incentivam o uso consciente para um consumo sustentável.

Materiais necessários

- 1 lâmpada incandescente
- 1 lâmpada fluorescente compacta (CFL)
- 1 lâmpada de LED
- 1 base com bocal com fio e plugue para conectar as lâmpadas
- 1 medidor de consumo de energia ou uma medição digital (para medir o calor gerado)
- 1 cronograma
- Papel e caneta para anotações

Desenvolvimento

- Conecte a base com bocal com fio e plugue a uma tomada.
- Anote a potência de cada lâmpada (por exemplo, 60W para incandescente, 15W para fluorescente e 9W para LED).
- Ligue uma lâmpada incandescente por 10 minutos e observe o consumo. Se não houver como medir a temperatura, toque levemente ao redor da lâmpada e meça sua temperatura estimada após desligá-la.

- Repita o mesmo processo para a lâmpada fluorescente e depois para a lâmpada de LED.

Análise dos resultados

- Compare o consumo de energia de cada lâmpada.
- Observe a diferença na temperatura gerada (a lâmpada incandescente aquece muito mais que a LED, desperdiçando energia em forma de calor).

Debate acerca dos resultados

- Qual lâmpada consumiu menos energia?
- Qual lâmpada consumiu menos energia?
- Como essas diferenças de consumo afetam os valores da conta de ‘luz’ de uma residência?
- Por que o uso de lâmpadas LED é incentivado para um consumo sustentável?

Questão

3- Resumo das verificações experimentais.

Relatório.

DÉCIMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Avaliação final/Jogo

Atividades

Aula 1 - Interpretação do custo do valor da conta de luz.

Duração: 2h

Ambiente: Sala de Aula

Dinâmica: Alunos sentados em suas carteiras

Materiais usados: Quadro branco, cópias de uma conta de energia, o livro didático e um projetor de *slides*.

Objetivo: Associar o conceito de potência elétrica ao processo de transformação de energia e suscitar o debate sobre a potência dos equipamentos e o consumo de energia elétrica considerando um tempo padrão de uso dos aparelhos. Nessa aula, utilizaremos também o livro didático da turma para analisarmos uma figura. Figura 1 (Pág. 162) Ciência, Vida e Universo (8º ano, 2024).

Atividade 1 - Análise da conta de energia

Indicar o cálculo do valor da energia elétrica através da fórmula:

$$E = P \cdot \Delta t$$

Onde:

E é a energia elétrica (em quilowatt-hora, kWh);

P é a potência (em watts, W ou quilowatts, kW);

Δt é o tempo de uso do aparelho (em horas, h).

Se a unidade de medida de potência for Watt (W), se o tempo for expresso em hora (h), logo, a unidade de medida da energia elétrica consumida deverá ser expressa em Watt– hora (Wh ou KWh).

Segue um modelo de uma conta de energia:

Figura 1 (Pág. 166) Ciência, Vida e Universo (8º ano. 2024).

Aula 2- Análise de fatores que influenciam no valor da conta de energia.

Duração: 2h

Ambiente: Sala de Aula

Dinâmica: Alunos divididos em grupos de três para análise da conta sob a perspectiva de variações tarifárias.

Materiais usados: Quadro branco, cópia de uma conta, o livro didático e um projetor de *slides*.

Objetivo:

- Discutir acerca dos fatores que podem influenciar, impactar no valor da conta de energia elétrica;
- Indicar a existência de um órgão do governo federal, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ENEEL), vinculada ao Ministério de Minas e Energia do Governo Federal (MME), que regulamenta todas as relações de consumo que envolva a energia elétrica.

O professor pode explicar que dentre os fatores que influenciam no valor da conta de energia elétrica, se encontram as bandeiras tarifárias. Bandeira tarifária é o mecanismo que sinaliza aos consumidores os custos reais da geração de energia elétrica. Para tanto, as cores das bandeiras (verde, amarela ou vermelha) indicam se a energia custará mais ou menos em função das condições de geração de eletricidade. Dessa forma, permita-se estabelecer uma relação entre as cores dessas bandeiras com as condições climáticas e as variações de valores de custos das tarifas de energia elétrica (ENEEL, 2025).

Pode ser explicado para os alunos que antes Bandeiras, as variações que ocorriam nos custos de geração de energia, para mais ou para menos, eram repassados até um ano depois, no reajuste tarifário seguinte.

Sugere-se comentar também o significa da cor de cada bandeira e quanto custa.

- **Bandeira verde:** condições favoráveis de geração de energia. A tarifa não sofre nenhum acréscimo;
- **Bandeira amarela:** condições de geração menos favoráveis. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,01885 para cada quilowatt-hora (kWh) consumidos;
- **Bandeira vermelha - Patamar 1:** condições mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,04463 para cada quilowatt-hora kWh consumido;
- **Bandeira vermelha - Patamar 2:** condições ainda mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,07877 para cada quilowatt-hora kWh consumido.

É importante comentar também a quem se aplica, visto que, todos os consumidores cativos das distribuidoras são faturados pelo Sistema de Bandeiras Tarifárias, com exceção daqueles localizados em sistemas isolados.

Indicar os principais fatores que influenciam no valor da conta de luz.

Quais os meses do ano que a conta vem com menores valores?

Quais os meses do ano que a conta vem com os maiores valores?

De que forma as condições climáticas poderiam influenciar nas bandeiras tarifárias?

Aula 3- Propostas para redução da conta de energia.

Duração: 2h

Ambiente: Sala de Aula

Dinâmica: Alunos divididos em grupos de três para produção de painéis e vídeos explicativos.

Materiais usados: Cartolina ou Eva, tesoura, cola, revistas, jornais, impressora e câmara de aparelho celular.

Começar a aula abordando com os grupos que encaminhem medidas eficazes que possam contribuir para a redução da conta.

Pedir aos grupos que confeccionem painéis e produzam vídeos educativos sobre o uso consciente da energia elétrica.

Indicar a redução nos valores das faturas das contas após as implementações das medidas propostas nessa aula.

Resultados esperados:

Fomentar o debate acerca dos aspectos econômicos e ambiental que envolvem as medidas adotadas para a redução da conta, gerando benefícios individuais e coletivos para a redução do uso de energia.

Trazer conceitos importantes da física, tais como, potência e consumo de energia para a compreensão dos resultados obtidos, necessários para a melhor compreensão do uso de energia.

Jogo da memória

Instruções

O jogo da memória consiste em encontrar o maior número de pares de cartas, virando-as de forma alternada.

Regras

1. Embaralhar todas as cartas
2. Colocar as cartas viradas para baixo sobre uma superfície plana
3. Escolher uma ordem para que cada participante jogue
4. Cada participante vira duas cartas na sua vez
5. Se as cartas forem iguais, o jogador soma pontos e joga novamente
6. Se as cartas forem diferentes, o jogador deve devolver as cartas para a mesa e passar a vez
7. Ganha a rodada quem tiver mais pares na mão

Benefícios

O jogo da memória ajuda a melhorar a concentração, a atenção aos detalhes e a memória. É um jogo infantil, recreativo e estimulante para as crianças.

Energias renováveis	São energias inesgotáveis, pois se renovam constantemente.
Energias não-renováveis	São energias finitas ou esgotáveis, pois a sua reposição na natureza é muito lenta.
Energia eólica	Energia gerada pelo vento. É produzida por meio de aerogeradores, que transforma a energia cinética do vento em energia elétrica.

Energia Solar	Esse gerada pelo Sol. Ela pode ser gerada por meio de painéis fotovoltaicos, que convertem a radiação solar em energia elétrica
Energia hidrelétrica	Energia gerada pela água dos rios. É produzida em usinas hidrelétricas que captam a água dos rios, queda d'água ou represas.
Energia geotérmica	Energia gerada pelo calor do interior da Terra. Pode ser utilizada para gerar eletricidade, aquecer edifícios, estufas e piscinas.

Energia oceânica	Energia gerada pela força das marés e das ondas. Muito utilizada em países com poucos recursos de água doce, como por exemplo, países Asiáticos.
Energia da biomassa	Energia gerada pela transformação de matéria orgânica, como restos de madeiras, bagaço de cana-de-açúcar, esterco e resíduos urbanos orgânicos.
Energia do hidrogênio	Energia renovável e promissora, porém, precisa ser gerado, pois não pode ser captado diretamente na natureza.

Petróleo	É uma das principais fontes de energia do mundo. É usado para produzir combustíveis como gasolina, diesel e querosene.
Carvão mineral	Energia gerada por um tipo rocha sedimentar utilizada como combustível e formada a partir da decomposição de matéria orgânica de origem vegetal, como folhas e troncos.

Gás natural	Energia gerada a partir da mistura de gases fósseis encontrados em reservatórios subterrâneos. E usado
-------------	--

	para geração de eletricidade, aquecimento, combustíveis para veículos e uso doméstico.
Energia nuclear	Energia gerada através da mineração de urânio e plutônio (elementos químicos radioativos), utilizado como combustível em reatores nucleares.

APÊNDICE I – Método de ensino estudo de caso

Cada vez mais o dinamismo envolvendo o estudo das ciências e novas tecnologias exige a inserção de novos métodos de ensino e aprendizagem que contemplem esse diálogo maior com essas novas realidades e tendências educacionais. Dentro desse contexto, o método de ensino Estudo de Caso surge como mecanismo que apresenta situações concretas ou simuladas relativas aos processos de ensino a partir de problemas que são identificados para que, assim, as soluções pertinentes possam ser encaminhadas.

O Estudo de Caso é um método de ensino que consiste em narrativas reais ou simuladas sobre problemas vivenciados pelos sujeitos e demandam soluções ou tomada de decisões. Tais narrativas são chamadas de casos (Sá; Queiroz, 2010, p. 17).

Dentro de um contexto histórico, é um método de ensino que apresenta um caráter derivado quanto a sua formação. O Estudo de Caso é um método que surgiu como variante do método Aprendizado Baseado em Problemas, conhecido como PBL, na Escola de Medicina da Universidade de McMaster, Ontário, Canadá, no final dos anos sessenta, com o objetivo de colocar os alunos em contato com problemas reais, desenvolvendo neles, o pensamento crítico, a habilidade para resolver problemas, e a aprendizagem de conceitos da área (Sá; Queiroz, 2010, p. 11-16). Neste sentido, enfatiza o aprendizado autodirigido, centrado no aluno, e tem potencial para fomentar uma abordagem interdisciplinar na educação básica (Queiróz; Cabral, 2016).

Os Estudos de Caso podem ser classificados em três tipos, de acordo com os problemas que apresentam aos estudantes (Queiroz, Cabral. 2016, p 16-17): Caso Estruturado, a partir do texto dos estudos de caso, o problema a ser resolvido pode se mostrar de maneira bem definida aos estudantes, que são solicitados a apresentar a melhor solução, ou seja, esse tipo de estudo de caso apresenta de forma bem definida, no contexto da narrativa, o problema a ser resolvido; Caso Mal Estruturado, essa segunda alternativa consiste no texto do estudo de caso no qual o problema a ser resolvido não é definido de maneira direta e, dessa forma, os estudantes são solicitados a identificar o problema, para posteriormente procurar a solução mais viável, dentre as possível; Caso de Múltiplos Problemas, essa terceira alternativa consiste no texto do estudo de caso no qual não há um problema bem definido e único. Nesse tipo de estudo de caso, os estudantes necessitam resolver problemas atrelados ao principal apresentado na narrativa. Essa análise descrita por Queiroz e Cabral (2016) indica que o método de Estudo de Caso é um processo qualitativo, porque não considera numerar ou medir unidades ou categorias homogêneas. Não emprega quantificação.

A classificação do Estudo de Caso também admite outro critério, quanto ao fundamento epistemológico, ou seja, podem ser de carácter científico, sociocientífico e histórico, como apontam Sá e Queiroz (2010).

Bem, conforme Herreid (1998 apud Queiroz; Cabral, 2016, p. 13), um ‘bom’ caso deve ser: i) Narra uma história; ii) Desperta o interesse pela questão; iii) Deve ser atual; iv) Produz empatia para com as personagens centrais; v) Inclui diálogos; vi) É relevante ao leitor; vii) Tem utilidade pedagógica; viii) Provoca um conflito; ix) Força uma decisão; x) Tem generalizações; xi) É curto.

Uma sugestão de aplicação da abordagem em casos é apresentada por Spricigo (2014):

Após a apresentação do caso, os grupos trabalham na identificação dos objetivos de aprendizagem, isto é, os estudantes precisam identificar os saberes necessários para a resolução do problema. Em seguida partem para o estudo e novas discussões em equipe, até chegarem a uma solução, a qual pode ser apresentada ao grande grupo. O professor guia a discussão, mas não a controla. É importante que o professor use o tempo em sala de aula para observar como as equipes estão desenvolvendo o estudo. O estudante precisa permanecer no centro do processo, e suas opiniões e argumentações precisam ser ouvidas e valorizadas pelo professor, que não pode assumir uma postura de dono da verdade, ou de tentar que os estudantes alcancem uma resposta única. A qualidade da argumentação é o mais importante. É fundamental o papel do professor como mediador das discussões e o fechamento adequado de cada caso, com a retomada dos objetivos, dos conceitos importantes, do aprendizado que a turma demonstrou e do que precisa ser novamente estudado. (Spricigo, 2014, p. 2).

Há um ponto importante a destacar, que seria o potencial do método para suscitar a metacognição. Costa (2021) e Queiroz e Cabral (2016) destacam que a abordagem favorece o desenvolvimento da autonomia e da metacognição ao abrir espaço para que os alunos explicitem e defendam suas tomadas de decisão, com argumentação consistente.

Dewi e Rahayu (2023/2024), por sua vez, identificam que o sucesso da aprendizagem baseada em casos, em Ciências, ocorre preferencialmente quando associada a abordagens investigativas e contextualizadas em situações reais, ou seja, a diversidade de situações de contextualização é evidenciada.

O Estudo de Caso entra em ressonância com revisões sobre mudança conceitual (Putri; Samsudin; Suhandi, 2022), que ampliaram o foco das investigações para além dos aspectos exclusivamente cognitivos, demonstrando que a evolução na aprendizagem depende de dimensões metacognitivas e afetivas.

Referências

COSTA, S. D. P. *Astronomia para o Primeiro Segmento do Ensino Fundamental: Uma Sequência Didática com Métodos de Ensino Estudo de Caso e “Peer Instruction*. Dissertação (Mestrado) - Mestrado Profissional de Ensino de Física, Instituto Federal Fluminense. Campos dos Goytacazes, 2021.

DEWI, I. S.; RAHAYU, S. The effectiveness of case-based learning in science education: a systematic review. *Journal of Science Education and Technology*, v. 32, n. 4, p. 512-528, 2023.

PUTRI, A. R.; SAMSUDIN, A.; SUHANDI, A. Conceptual change in physics education: a review of cognitive and metacognitive dimensions. *International Journal of Instruction*, v. 15, n. 2, p. 301-320, 2022.

QUEIROZ, S. L.; CABRAL, P. F. O. (Org.). *Estudos de caso no ensino de ciências naturais*. São Carlos: Art Point Gráfica e Editora, 2016.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. *Estudo de caso no ensino de química*. 2º ed. Campinas: Átomo, 2010.

SPICIGO, C. B. *Estudo de caso como abordagem de ensino*. Curitiba: PUCPR, 2014. Disponível em: <<https://www.pucpr.br/wp-content/uploads/2017/10/estudo-de-caso-como-abordagem-de-ensino.pdf>>.