

## O MÉTODO DE ENSINO ESTUDO DE CASO PARA O APRENDIZADO DE ENERGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL I



ENERGIA



Maria Aparecida Cabral Vasconcellos

Orientador: Prof. Dr. Pierre Schwartz Augé

## **AO PROFESSOR**

A sequência didática propõe um estudo sobre energia utilizando o método de ensino estudo de caso<sup>1</sup>, voltada para o 5º ano do ensino fundamental I. Está dividida em 8 atividades investigativas, que pode corresponder a 10 encontros, onde cada encontro é composto de duas aulas com 50 minutos de duração cada uma.

Esta sequência visa uma abordagem sobre energia de forma significativa e com grande participação dos estudantes, com debates, experiências, simulador, trabalho em grupo e jogo de perguntas e respostas.

---

<sup>1</sup> Algumas considerações sobre o método estudo de caso encontram-se no apêndice A do Produto Educacional.

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>Primeira atividade investigativa:</b> Questionário introdutório -----                     | 1  |
| <b>Segunda atividade investigativa:</b> Caso 1/Questões -----                                | 3  |
| <b>Terceira atividade investigativa:</b> Vídeos/Questões -----                               | 9  |
| <b>Quarta atividade investigativa:</b> Caso 2/Questões/Pesquisa/Experimentos -----           | 19 |
| <b>Quinta atividade investigativa:</b> Pesquisa/Questões/Simulações -----                    | 27 |
| <b>Sexta atividade investigativa:</b> Caso 3/Questões -----                                  | 32 |
| <b>Sétima atividade investigativa:</b> Textos/Pesquisa/Questões -----                        | 36 |
| <b>Oitava atividade investigativa:</b> Jogo de perguntas e respostas (Avaliação Final) ----- | 48 |
| <b>APÊNDICE A:</b> Estudo de caso como método de ensino -----                                | 60 |

## PRIMEIRA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

### Questionário introdutório – concepções alternativas

Prezado estudante, espero que as atividades propostas nestas páginas estimulem a curiosidade e incentivem a busca por novos conhecimentos. O mundo ao nosso redor é rico em experiências e entender como muitas coisas funcionam pode ser bastante prazeroso.

Aqui você também terá a oportunidade de dialogar com os colegas e professor! E trocando saberes, você entenderá cada dia mais sobre o mundo em que vivemos.

Para iniciar, você responderá algumas perguntas que ajudará nesse processo. Não se preocupe em responder certo ou errado. Escreva bastante e não vale olhar no *smartphone*. Estou vigiando, hein! Vamos começar?

#### Questões

1- O que você entende sobre energia?

---

---

---

2- De onde vem a energia?

---

---

---

3- Como a energia é usada no dia a dia?

---

---

---

4- Quais são os diferentes tipos de energia?

---

---

---

5- Você conhece alguma Lei sobre energia ou transferência de energia?

---

---

---

6- O que é conservação de energia?

---

---

---

7- Como as plantas obtêm energia?

---

---

---

8- O que é energia renovável e não renovável?

---

---

---

9- Como a eletricidade é gerada?

---

---

---

10- O que é eficiência energética?

---

---

---

## SEGUNDA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

### Caso 1/Questões

Agora vamos ler uma história em quadrinhos (HQ) para iniciarmos nossa aventura pelo mundo do conhecimento sobre energia.

Podemos ler em dupla ou em trio. Mas individual também vale.

Ah, vocês também serão personagens dessa história! Observe os espaços em branco para desenharem<sup>2</sup> as personagens e os balões de diálogo.

#### Caso 1 - Transferência de energia na cadeia alimentar

**O CASO DA PODEROSA ENERGIA**

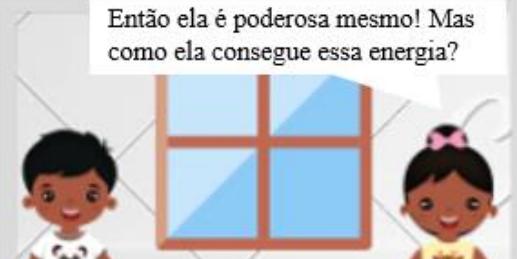
Ana, você já parou pra pensar que a planta é muito poderosa?



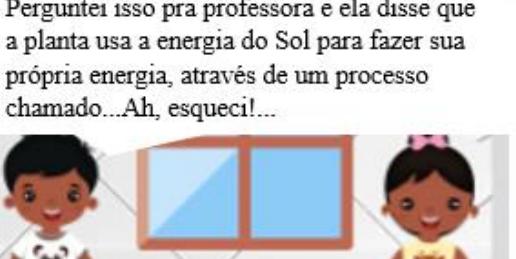
Ah, sim, Igor! Minha mãe vive dizendo que muitas plantas têm o poder de prevenir e curar doenças.



Mas ela é mais poderosa que isso! A minha professora disse que ela armazena energia e muitos nutrientes. Que devemos nos alimentar de vegetais para ficarmos saudáveis!



Então ela é poderosa mesmo! Mas como ela consegue essa energia?



Perguntei isso pra professora e ela disse que a planta usa a energia do Sol para fazer sua própria energia, através de um processo chamado...Ah, esqueci!...





<sup>2</sup> Para otimizar o tempo na aplicação dessa atividade, o professor pode preparar figuras de personagens já prontas para que os alunos apenas colam em seus quadrinhos.



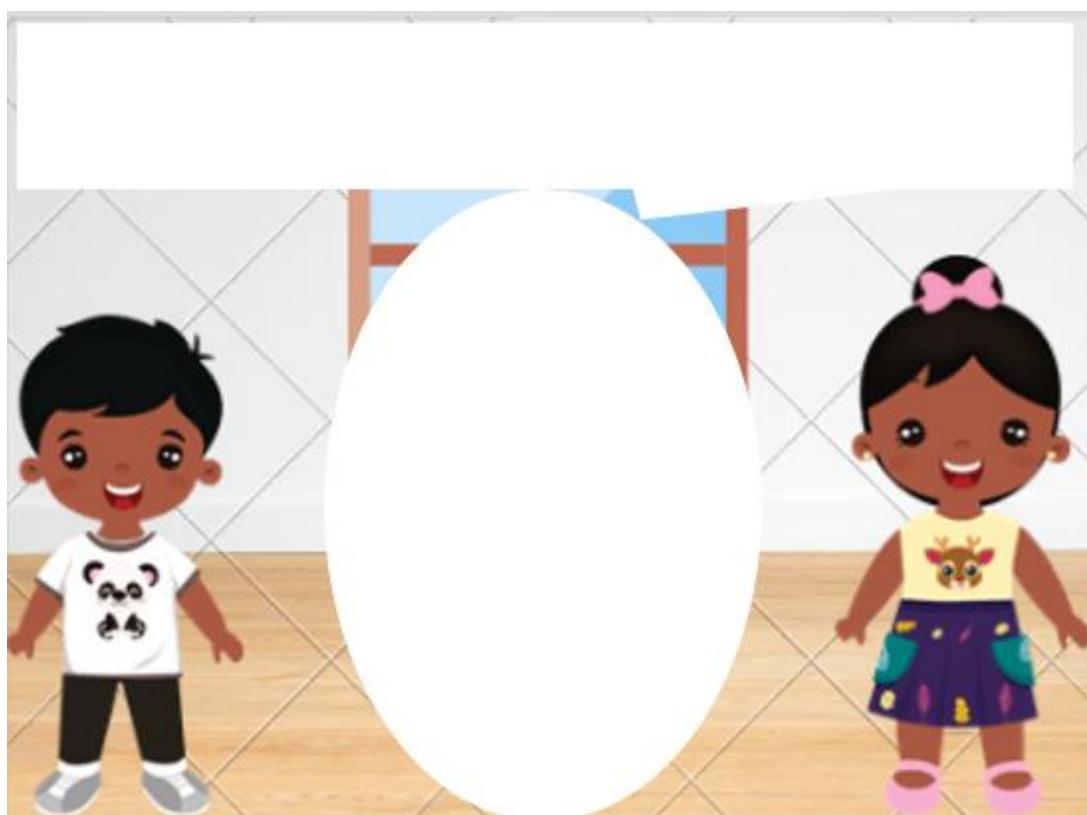
Agora, vocês entram nessa história!

### Questões

QUADRINHO A



QUADRINHO B

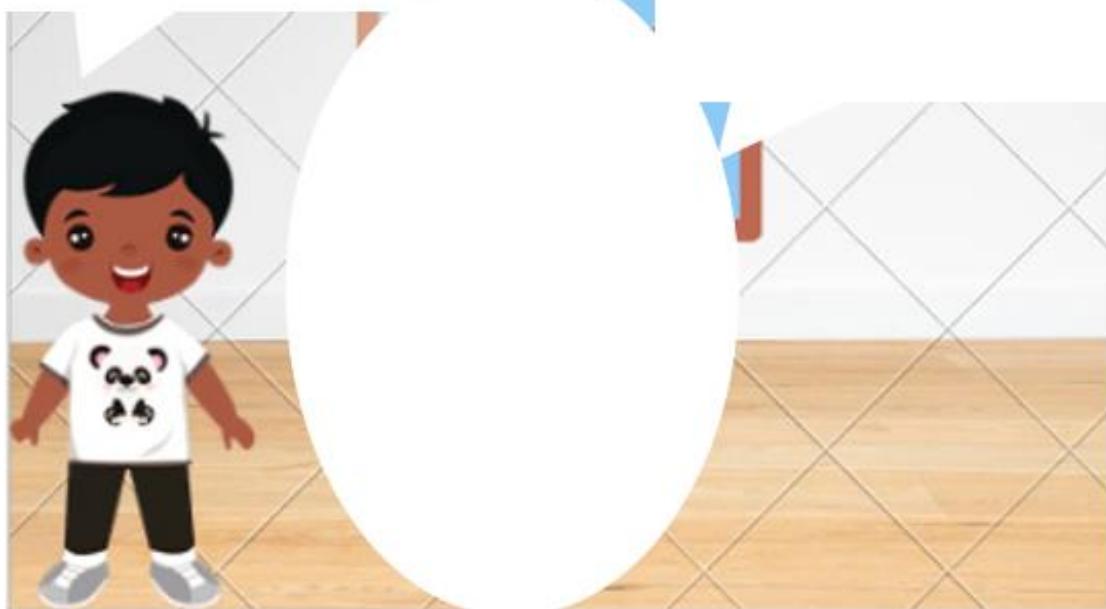
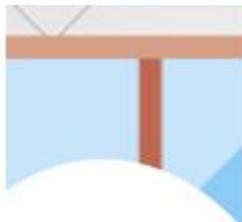


## QUADRINHO C



## QUADRINHO D

Pelo que eu falei,  
por que a planta é  
poderosa?



## QUADRINHO E



## QUADRINHO F



## QUADRINHO G

O que poderíamos fazer com a energia dos alimentos?



## QUADRINHO H

A energia do Sol pode ser utilizada em outras situações, além da que descrevemos?



## TERCEIRA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

### Vídeos/Questões

#### A energia na cadeia alimentar<sup>3</sup>

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

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=oLjjv5w3Amw>



Fonte: print do vídeo.

#### Questões

1- Qual o assunto do vídeo?

---



---



---

<sup>3</sup> As atividades e textos foram elaborados observando as seguintes referências:

1. BACICH, L.; CARONE, C. R.; PICHILIANI, E. A. *Presente mais ciências da natureza*. v. 4, 1. ed., São Paulo: Editora Moderna, 2021, p. 20-40.
2. PESSÔA, K.; FAVALLI, L. *Pitanguá mais ciências da natureza*. v. 4., 1. ed., São Paulo: Editora Moderna, 2021, p. 10-49.
3. Energia na cadeia alimentar: ODUM, E. P. *Fundamentos de ecologia*. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014, p. 35-129.
4. Fungos na alimentação: TRIERVEILER-PEREIRA, L.; SULZBACHER, M. A.; BALTAZAR, J. M. 2018. Diversidade de fungos brasileiros e alimentação: o que podemos consumir? In: *III Fórum Ambiental de Angatuba*, 2018, Angatuba-SP. Resumo Expandido nos Anais do III Fórum Ambiental de Angatuba, 2008.

2- Complete o texto com as palavras do quadro.

ÁGUA

GLICOSE

CARBÔNICO

SOL

Na fotossíntese, as plantas utilizam a energia do \_\_\_\_\_, gás \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ para produzir a \_\_\_\_\_, um tipo de açúcar que é fonte de energia para as plantas e também para outros seres vivos que se alimentam delas.

3- Qual o principal local da planta onde se realiza a fotossíntese?

---



---



---

Vamos continuar nossa aventura? Mais um vídeo.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=KxIY4Zzoxxg>



Fonte: print do vídeo.

### Questões

4- Qual o assunto do vídeo?

---



---



---

5- Qual o nome do composto que confere a cor verde às folhas da maioria das plantas?

---

- 6- O vídeo mostra uma planta amarelada. Por que esta planta estava com essa coloração?

---

---

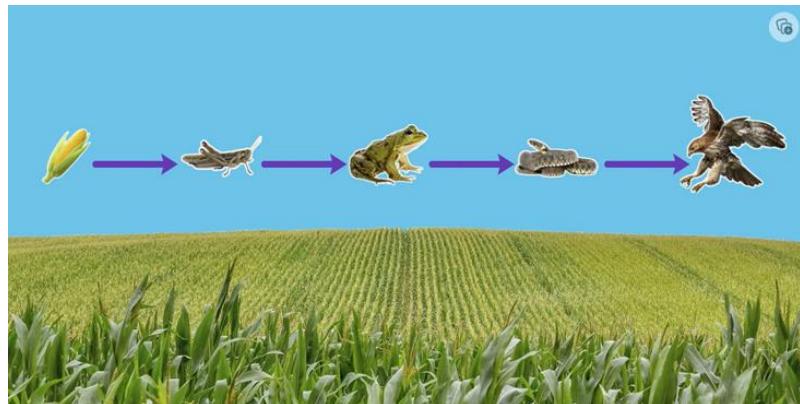
---

- 7- A história mostra que nas folhas existem umas “bolinhas” verdes, onde acontece uma reação, maneira pela qual a planta converte a luz solar em energia alimentar. Qual o nome dessa reação?

---

Agora, mais um vídeo que trata da energia no ecossistema!

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=X4Xj2wFHtVs>



Fonte: print do vídeo.

- 8- Qual o assunto do vídeo?

---

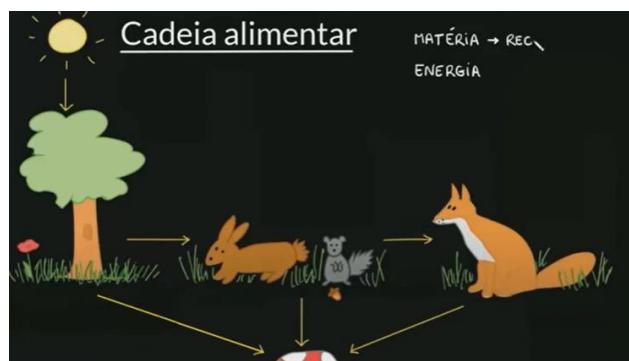
---

---

- 9- Classifique as afirmativas a seguir em verdadeira (V) ou falsa (F):
- ( ) O Sol é a fonte inicial para gerar a energia que percorre toda a cadeia alimentar.
- ( ) Sem a energia solar, as plantas não sobreviveriam e, consequentemente, os consumidores não existiriam.
- ( ) No início da cadeia alimentar, há os consumidores, geralmente plantas e algas. Eles realizam fotossíntese.
- ( ) Os produtores são organismos que se alimentam de outros organismos.
- 10- Assinale com um X a afirmativa correta.
- Um ser vivo servindo de alimento para outro ser vivo, nos mostra que:
- ( ) acontece transferência de matéria e energia.
- ( ) acontece apenas transferência de matéria.
- ( ) acontece apenas transferência de energia.

Agora, mais um vídeo sobre cadeia alimentar!

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=Eq8KKgoTHss>



Fonte: print do vídeo.

Vocabulário:

Sistema<sup>4</sup> é uma região do espaço ou uma quantidade de matéria a ser estudada.

Biomassa<sup>5</sup> – é qualquer matéria orgânica disponível de forma renovável, bem como seus subprodutos.

<sup>4</sup> HIRANAKA, Roberta Aparecida Bueno; HORTENCIO, Thiago Macedo de Abreu. *Inspire ciências: 8º ano. 1ª Edição*. São Paulo: FTD, p. 116, 2018.

<sup>5</sup> HIRANAKA, Roberta Aparecida Bueno; HORTENCIO, Thiago Macedo de Abreu. *Inspire ciências: 8º ano. 1ª Edição*. São Paulo: FTD, p. 138, 2018.

## Questões

11- Complete a afirmativa corretamente:

- A luz do Sol fornece a \_\_\_\_\_ para a formação do alimento da planta, um açúcar chamado glicose. Então a planta utiliza essa glicose como fonte de \_\_\_\_\_ para realizar suas atividades metabólicas.
- Os seres humanos e os animais se beneficiam indiretamente da fotossíntese quando se alimentam de vegetais, que contêm \_\_\_\_\_.
- Uma cadeia alimentar é uma sequência de organismos, onde cada um serve de alimento para o próximo na cadeia, demonstrando a \_\_\_\_\_ de matéria e energia no ecossistema.

12- A partir do caça-palavras, responda:

- Fonte primária de energia no fluxo das cadeias alimentares. \_\_\_\_\_.
- Processo de reciclagem de energia, nutrientes e o ciclo da matéria. \_\_\_\_\_.
- Os decompositores extraem a \_\_\_\_\_ da matéria orgânica em decomposição, liberando-a na forma de \_\_\_\_\_ e outros produtos.
- Ao realizarem a fotossíntese, as plantas transformam a energia \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ em energia \_\_\_\_\_.
- Os animais obtêm energia \_\_\_\_\_ armazenada nos \_\_\_\_\_ para realizarem suas \_\_\_\_\_.
- Podemos perceber os \_\_\_\_\_ da energia sobre a matéria.
- Parte da energia dos seres vivos é transferida para o ambiente na forma de \_\_\_\_\_.
- \_\_\_\_\_ é um instrumento capaz de medir um efeito da energia térmica.

| L | U | M | I | N | O | S | A | L | E | C | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U | N | O | S | Q | U | Í | M | I | C | A | F |
| A | I | L | T | A | O | S | U | V | I | L | E |
| R | M | E | R | B | A | O | S | Z | A | O | I |
| A | A | C | I | N | T | L | A | N | E | R | T |
| D | E | C | O | M | P | O | S | I | Ç | Ã | O |
| O | S | U | P | E | N | E | R | G | I | A | S |
| U | T | A | L | I | M | E | N | T | O | S | A |
| R | A | T | I | V | I | D | A | D | E | S | R |
| T | E | R | M | Ô | M | E | T | R | O | V | A |

13- Leia a HQ a seguir.



A ideia principal da HQ é sobre:

- Tipos de consumidores no ecossistema.  Transferência de energia no ecossistema.

14- Leia, com a ajuda do professor, o texto informativo a seguir.

#### AS FORMIGAS QUE CULTIVAM FAZENDAS DE FUNGOS E PULGÕES

As formigas são insetos extremamente numerosos. Inclusive, estima-se que 20% da biomassa da terra é feita de formigas. Contudo, para sobreviver ao longo de milhões de anos, as formigas desenvolveram algumas estratégias. Algumas espécies, inclusive, inventaram agricultura muito antes de nós humanos. Em geral, essas espécies cultivam fazendas de fungos.

Existem diversas espécies de formigas-cortadeiras. Elas são aquelas formigas que carregam pedaços de folhas e galhos em fila indiana. Entretanto, não pense que as formigas comem essas folhas. Na verdade, elas usam esse material para alimentar os fungos em seus ninhos. Além do mais, as formigas sabem exatamente como cuidar de suas fazendas de fungos.

O que ocorre entre fungos e as formigas é uma simbiose. Ou seja, ambos se beneficiam pela interação. Isso ocorre porque os fungos digerem certos alimentos que as formigas não conseguem. Então, quando as formigas se alimentam do fungo, elas aproveitam também os nutrientes. Em troca, as formigas oferecem todo o cuidado e nutrientes necessários para a continuidade da espécie.

[...]

Como se não fosse suficiente, muitas formigas ainda têm criações de pulgões. Esses pequenos insetos se alimentam da seiva de plantas e acabam excretando açúcares. As formigas perceberam isso há milhões de anos e, desde então, criam pulgões em seus ninhos para se alimentar do açúcar. Elas levam “rebanhos” de pulgões para plantas mais nutritivas e até cortam as asas dos insetos para que eles não fujam.

[...]

Mateus Marchetto. SoCientífica.

Você pode encontrar a reportagem completa em:

<https://socientifica.com.br/as-formigas-que-cultivam-fazendas-de-fungos-e-pulgoes/>

#### Vocabulário:

Biomassa<sup>6</sup> é a matéria orgânica, de origem vegetal ou animal, utilizada na produção de energia. Excretar<sup>7</sup> é expelir do corpo por via natural.

Segundo o texto, podemos afirmar que:

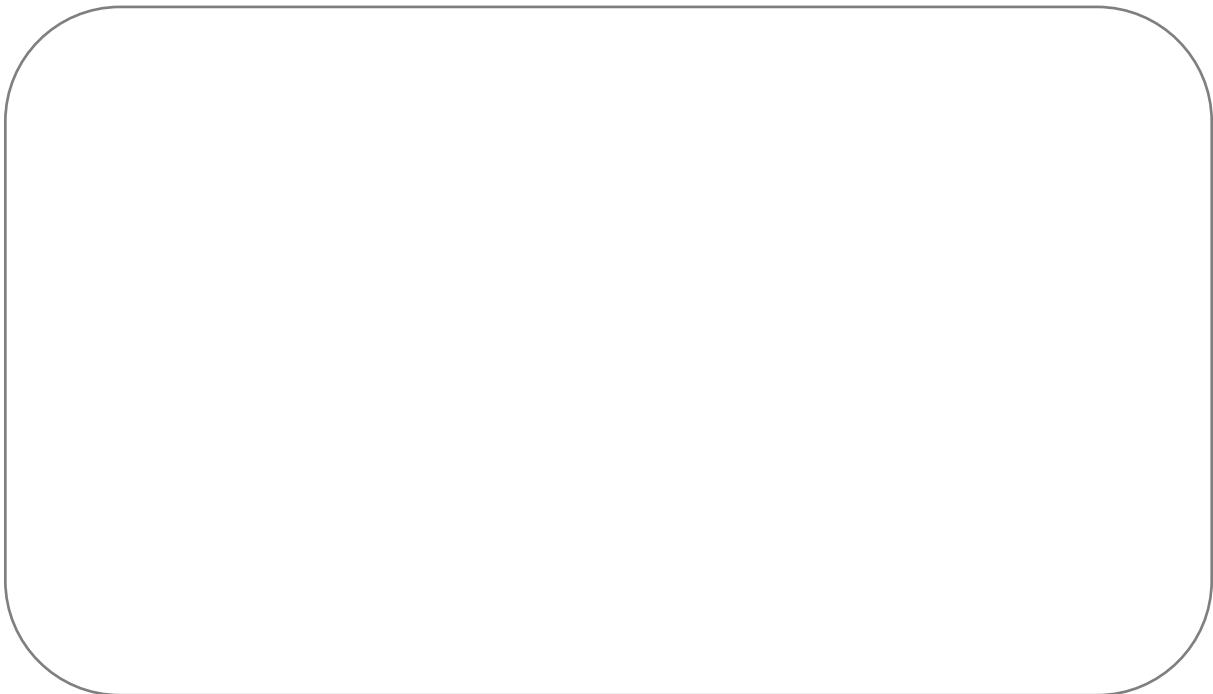
- ( ) As formigas, ao se alimentarem dos fungos, fornecem uma quantidade significativa de energia para os fungos, contribuindoativamente para o aumento da produção de nutrientes e, consequentemente, beneficiando as formigas com uma fonte mais abundante de energia.
- ( ) A criação de pulgões pelas formigas está relacionada à obtenção de energia na cadeia alimentar, pois os pulgões se alimentam da seiva de plantas, excretando açúcares que as formigas consomem como fonte de energia.

---

<sup>6</sup> Fonte: <<https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-az/biomassa/#:~:text=Biomassa%20é%20a%20matéria%20orgânica,de%20energia%20limpa%20e%20sustentável>>.

<sup>7</sup> Fonte: dicionário de português do *Google* fornecido pela *Oxford Languages*.

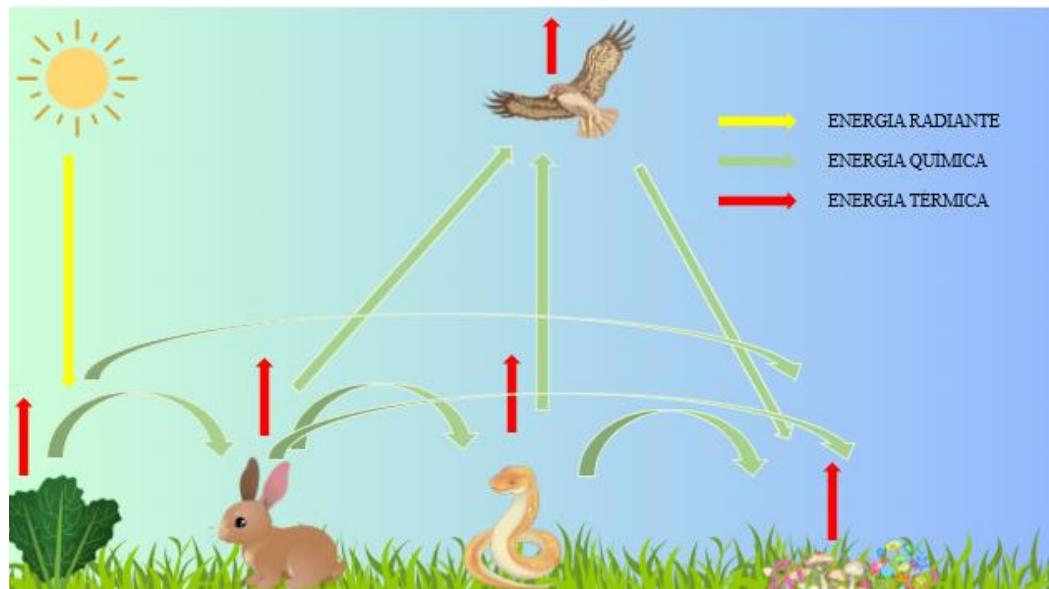
15- Faça um esquema do fluxo de energia na cadeia alimentar.



#### O QUE EU APRENDEI?

- ✓ A fotossíntese é o processo pelo qual as plantas produzem o próprio alimento e para isso, ela utiliza água e gás carbônico produzindo glicose e liberando o gás oxigênio no ambiente. O processo de absorção de luz depende da substância clorofila, um pigmento verde.
- ✓ A glicose é um tipo de açúcar simples, e o corpo a utiliza como uma fonte primária de energia. A glicose é “quebrada” para liberar energia que é então utilizada para várias funções vitais do organismo.
- ✓ O Sol é a fonte inicial para gerar a energia que percorre toda a cadeia alimentar.
- ✓ As plantas e as algas, ao realizarem a fotossíntese, utilizam a energia do Sol e essa energia passa de um nível a outro da cadeia alimentar: dos produtores aos consumidores e destes níveis aos decompositores.
- ✓ Quando um organismo se alimenta de outro, ele utiliza a energia ingerida para suas atividades, crescimento e desenvolvimento. Durante essas atividades, parte da energia é liberada para o ambiente na forma de calor. Como resultado, quando um organismo serve de alimento para outro na cadeia alimentar, ele transfere menos energia do que recebeu, resultando em uma diminuição da quantidade de energia ao longo dos níveis alimentar.

Representação esquemática do fluxo de energia em uma cadeia alimentar



Fonte: Elaboração própria.

- ✓ Ao final da cadeia alimentar estão os decompósitos, como fungos e bactérias, que se alimentam de matéria orgânica morta, utilizando a energia dessa matéria para a manutenção da sua vida e ainda, ao “quebrarem” a matéria orgânica, liberam nutrientes para o solo.

## QUARTA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

### Caso 2/Questões/Pesquisa/Experimentos

#### A energia no dia a dia

Caro estudante, acompanhe a leitura do texto a seguir com o professor.

#### Caso 2 – O caso da “luz” na reserva florestal amazonense.

##### O CASO DA “LUZ” NA RESERVA FLORESTAL AMAZONENSE

Margarida e outras famílias vivem em uma reserva na Amazônia. Nesta reserva, além das casas, tem uma escola e um posto de saúde. Devido à distância e a dificuldade de acesso, a comunidade depende de um gerador para fornecimento de luz por poucas horas do dia, porque o combustível para seu funcionamento é caro.

Ela decidiu reunir os moradores quando se deu conta que a comunidade não poderia continuar sem luz, geladeira para conservar seus alimentos, acesso à internet e tantas outras coisas

Margarida foi à casa de cada família e expôs a sua necessidade. Pediu que pensassem em uma alternativa que pudesse contemplar toda a comunidade.

Ao conversar com o senhor Pedro, ele disse:

- Preciso muito de uma geladeira, porque não posso continuar salgando o peixe para conservá-lo. Estou hipertenso!

Margarida acrescentou:

- O senhor ficou sabendo do acidente com a vela na casa de dona Maria?

- Sim! Tenho medo que o mesmo aconteça aqui em casa, principalmente quando os meus netos estão aqui. E as pessoas retornam a noite do trabalho e não podem se divertir, jogar bola ...

- Senhor Pedro, uso lamparina, mas a querosene está saindo muito caro e já não está dando para comprar.

- Verdade, dona Margarida! Precisamos encontrar uma alternativa. O diesel para o gerador, além de muito caro, é um grande poluidor do ar.

- Todas as pessoas deveriam ter direito a luz de forma segura e não poluente.

- Sim! Estamos isolados sem rádio, sem internet para os estudantes pesquisarem. A escola não pode ter ventilador nem televisão para as crianças.

- Com certeza a chegada da luz ajudaria a reduzir o analfabetismo, que é grande aqui na região ...

## Questões

- 1- Gostou da história? Você tem alguma solução para o problema apresentado pelos moradores da região?

---

---

---

- 2- Vamos conversar sobre máquinas, aparelhos e algumas invenções que estão presentes em nosso dia a dia?

Pesquise na *internet* diferentes invenções que produzem, durante o seu funcionamento:

| AQUECIMENTO | MOVIMENTO | SOM E/OU LUZ |
|-------------|-----------|--------------|
|             |           |              |

- 3- Pesquise também por que não devemos utilizar lâmpadas incandescentes.

---

---

---

## Experimentos<sup>8</sup>

Experiência é tudo! Analisemos, então, alguns experimentos.

### Experimento 1

Experimento adaptado e inspirado em:

<https://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/fte10.htm>

Do que você vai precisar?

- Vela
- Fósforo
- Uma latinha de refrigerante
- Estilete ou tesoura
- Cerca de 50 cm de linha de costura
- Compasso
- Régua

### Montagem

Faça dois cortes: um retirando a parte superior e outro retirando a parte inferior da latinha.

Faça um corte na lateral do cilindro para transformá-lo em um retângulo. Em seguida, divida o retângulo em dois quadrados.

Desenhe um círculo, com auxílio do compasso.

Fure o centro do círculo, com auxílio do compasso.

Recorte o círculo.

Trace diâmetros, conforme mostrado na figura.

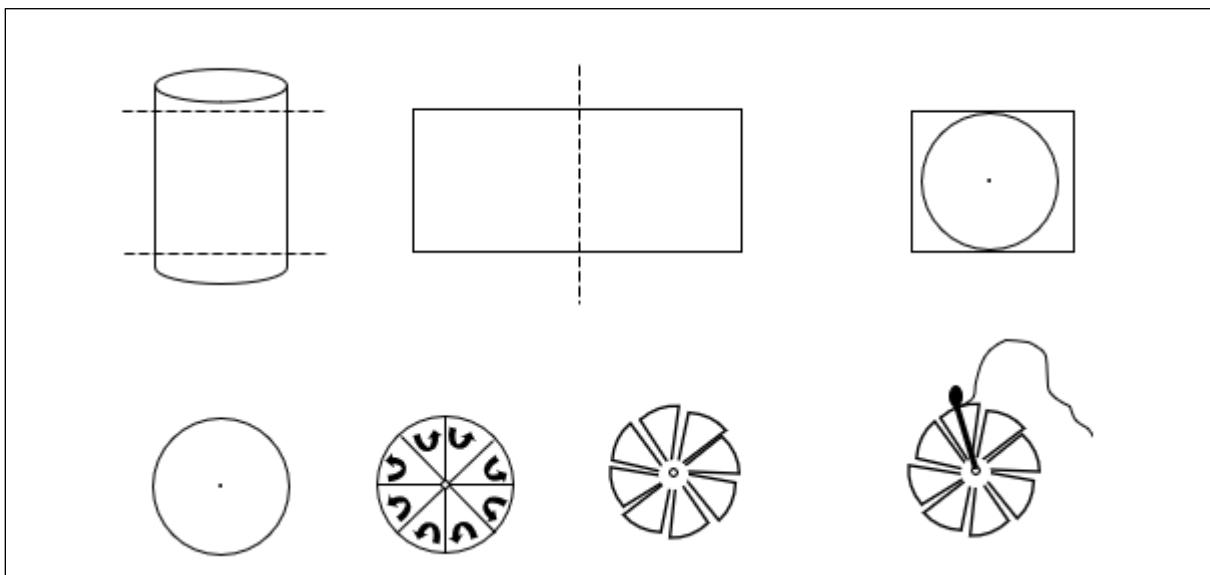
Recorte nessas marcas, deixando um espaço de 5 mm entre o centro e o corte.

Molde cada uma das partes do mesmo modo, de forma que se transforme em um cata-vento.

Encaixe a ponta afinada de um palito no furo do cata-vento e amarre a linha no palito.

---

<sup>8</sup> Os experimentos devem ser confeccionados e conduzidos pelo professor com o objetivo de preservar a integridade física dos estudantes.

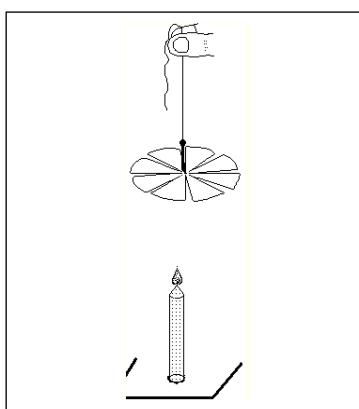


Fonte: Elaboração própria.

#### Procedimento

Acenda a vela e a fixe.

Segure o cata-vento pela linha e o aproxime da vela à uma distância aproximada de 15 cm.



Fonte: Projeto Experimentos de Física com Materiais do dia a dia - UNESP/Bauru

Chegou o momento de extrair conhecimentos a partir desse experimento!

#### Questões

- 4- A energia resulta em atividades ou trabalhos. Ela é capaz de causar mudanças e, assim, é utilizada para diversos fins, pois é fundamental para alimentar e impulsionar vários processos em nosso dia a dia.

A energia pode ter várias formas, que estão relacionadas ao efeito que produz.

Veja como são chamadas algumas formas de energia e seus efeitos; em seguida, assinale aqueles que você observou no experimento 1.

- ( ) Energia elétrica – Faz determinados aparelhos funcionarem, como eletrodomésticos.
- ( ) Energia luminosa – Está relacionada a emissão de luz.
- ( ) Energia sonora – É produzida quando objetos ou estruturas vibram.
- ( ) Energia térmica – Está relacionada à temperatura e é transferida de um corpo para outro, sendo essa transferência chamada de calor.
- ( ) Energia cinética – Está relacionada ao movimento. Todo corpo em movimento tem energia cinética.
- ( ) Energia química – Refere-se à energia armazenada nas substâncias, que é liberada ou absorvida nas reações químicas.

5- Qual instrumento mede a variação da temperatura, indicando a transferência de energia térmica?

---

## Experimento 2

Movimento pela água

Experimento adaptado e inspirado em:

<https://www.youtube.com/watch?v=t6R5VTPfULo>

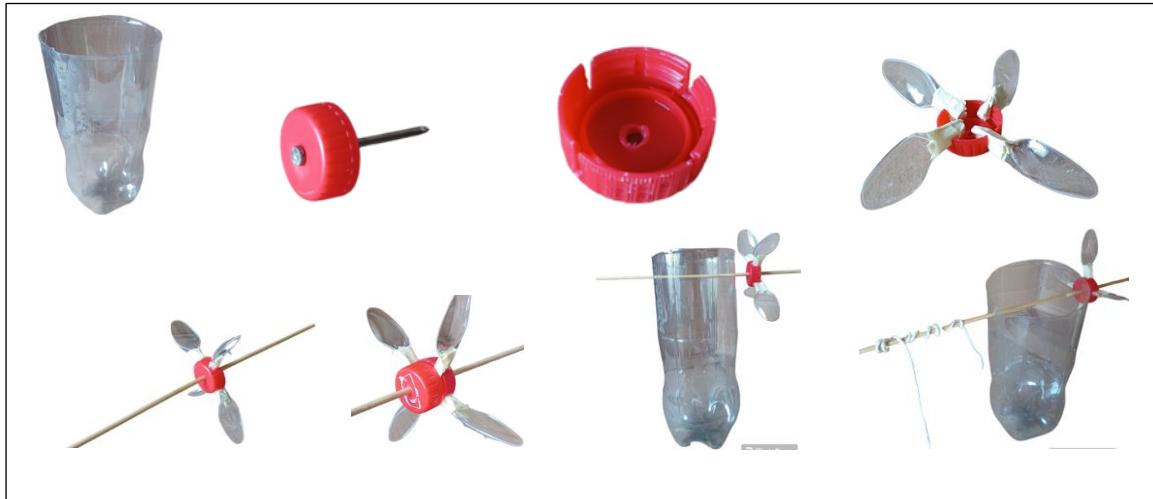
[https://www.youtube.com/watch?v=BZZrDace\\_h0](https://www.youtube.com/watch?v=BZZrDace_h0)

Do que você vai precisar?

- Uma garrafa tipo PET
- Estilete e tesoura
- Prego ou ferro de solda
- Cerca de 20 cm de barbante
- Duas tampinhas de plástico ou rolha
- Colheres pequenas de plástico
- Palito de churrasco ou de algodão doce
- Cola quente ou cola para artesanato

- Dois objetos com pesos diferentes
- Água
- Um recipiente para colher a água durante o experimento.

### Montagem



Fonte: Elaboração própria.

Corte a garrafa PET, retirando a parte superior, como na imagem.

Faça um furo na tampinha, com o auxílio do prego ou ferro de solda. Repita esse processo em outra tampinha.

Faça 4 recortes na tampinha em marcações de aproximadamente 90°, com auxílio do estilete, na parte de rosquear. Esses recortes servirão como pontos de encaixe para as colheres.

Retire o cabo de cada colher, utilizando estilete aquecido.

Encaixe uma colher em cada fenda e cole.

Encaixe o palito no furo da tampinha.

Encaixe a segunda tampinha, conforme a imagem. Isso dará firmeza à “hélice”.

Faça furos paralelos na parte superior da garrafa e encaixe o palito, conforme mostrado na imagem.

Amarre o barbante na extremidade oposta do palito.

### Procedimento

Encha a garrafa de água.

Amarre um objeto no barbante, para que ele possa ser suspenso.

Derrame o líquido na roda a partir de distâncias diferentes, iniciando mais próximo e, aos poucos, afastando.

Reita esse processo utilizando o objeto mais pesado.

Esse experimento vai te ajudar a entender a questão a seguir. Vamos lá!

## Questão

- 6- Vamos falar um pouco sobre a energia potencial gravitacional!

Com a ajuda do professor, leia a HQ.



Agora, responda ao questionamento da personagem, conforme o que você observou no experimento 2.

---

---

---

---

## QUINTA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Pesquisa/Questões/Simulações

### Tipos de energia

Agora, você fornecerá respostas às perguntas a seguir com base em pesquisa realizada no livro ou na *internet*.

Vamos fazer uma breve pesquisa sobre os diversos tipos de energia e como elas são produzidas ou transformadas. Na hora de responder as questões, se houver necessidade, dê mais uma pesquisada para completar as ‘energias’ que você esqueceu.

Vamos lá?

### Questões

1- Complete o texto a seguir.

As atividades realizadas pelos seres vivos e o funcionamento de máquinas e aparelhos podem produzir ações relacionadas à energia. A energia está presente em tudo que fazemos e no que está ao nosso redor. Ela pode ter várias formas, que estão relacionadas ao efeito que produz. A energia também pode se transformar, o que significa passar de uma forma para outra.

A energia \_\_\_\_\_ é produzida quando objetos ou estruturas vibram.

A energia \_\_\_\_\_ vem do Sol e de outras fontes, como uma lâmpada.

A energia \_\_\_\_\_ é transferida de um corpo para outro, causando a variação da temperatura.

A gasolina, o carvão e os alimentos, por exemplo, têm energia \_\_\_\_\_ armazenada.

A energia \_\_\_\_\_ faz a maioria dos aparelhos funcionar em nossa residência.

A energia \_\_\_\_\_ é a energia relacionada ao movimento.

A energia \_\_\_\_\_ depende da posição em que o corpo se encontra.

A energia produz \_\_\_\_\_.

2- Como podemos perceber ou ‘enxergar’ a energia?

---

---

---

3- A conservação da energia afirma que a **quantidade total** de energia em um sistema isolado permanece constante ao longo do tempo.

Verdadeiro  Falso

4- No corpo dos animais, ocorre a transformação da energia química dos alimentos. Cite algumas formas de energia que são obtidas a partir dessa transformação.

---

---

---

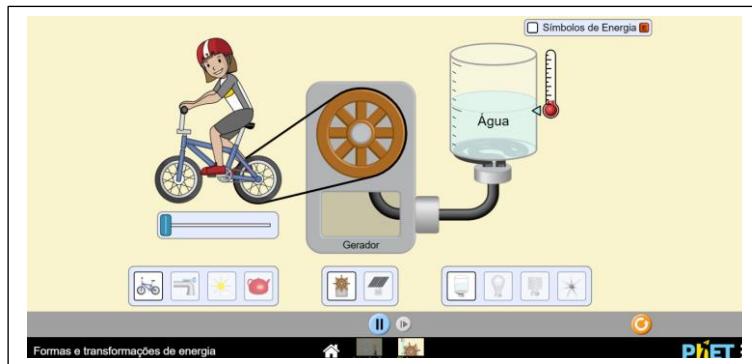
Agora vamos realizar uma simulação para que você compreenda conceitos importantes sobre a energia!

Você sabe o que é um simulador? Os simuladores são ferramentas, que imitam a realidade, utilizadas para que possamos experimentar situações ou visualizar acontecimentos e pode acontecer em um ambiente virtual.

Utilizaremos um simulador muito explorado por professores e estudantes para aprendizagem, que é o PhET.

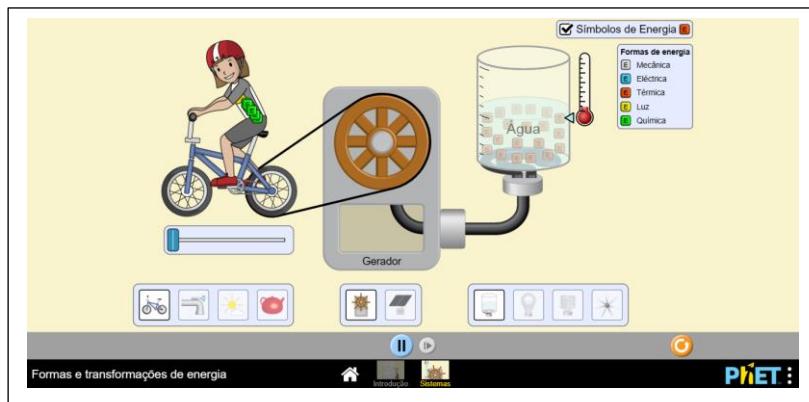
Com o link <[https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes\\_all.html?locale=pt](https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_all.html?locale=pt)> poderemos trabalhar com o simulador “FORMAS E TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA”.

Depois que acessar esse simulador em específico, escolha “sistemas”, como mostrado na imagem a seguir.



Fonte: Print de <[https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes\\_all.html?locale=pt](https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_all.html?locale=pt)>.

Marque “Símbolos de Energia” para que possa visualizar os tipos de energia envolvidos no experimento virtual, como mostrado na imagem a seguir.



Fonte: Print de <[https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes\\_all.html?locale=pt](https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_all.html?locale=pt)>.

### Simulação 1

Abaixo da bicicleta tem um botão que controla a velocidade das pedaladas do ciclista que movimentam o gerador de eletricidade. Use diferentes velocidades de pedaladas e descreva o que acontece com as energias envolvidas nesse trabalho.

---



---



---

### Simulação 2

Escolha a opção torneira, ligue-a e descreva o que acontece com as energias envolvidas nesse trabalho.

---

---

---

### Simulação 3

Escolha a opção Sol, altere a quantidade de nuvens através do botão abaixo do Sol e descreva o que acontece com as energias envolvidas nesse trabalho.

---

---

---

### Simulação 4

Escolha a opção Sol e o painel fotovoltaico, altere a quantidade de nuvens e descreva o que acontece com as energias envolvidas nesse trabalho.

---

---

---

### Simulação 5

Escolha a opção chaleira, altere a intensidade da chama através do botão abaixo da chaleira e descreva o que acontece com as energias envolvidas nesse trabalho.

---

---

---

Nas simulações a seguir, na opção Sol, utilize o painel fotovoltaico com configuração “Nenhuma” nuvem.

#### Simulação 6

Escolha a opção lâmpada incandescente e descreva o que acontece com as energias envolvidas nesse trabalho.

---

---

---

#### Simulação 7

Escolha a opção lâmpada de led e descreva o que acontece com as energias envolvidas nesse trabalho.

---

---

---

#### Simulação 8

Escolha a opção ventilador, observe por 30 segundos e descreva o que acontece com as energias envolvidas nesse trabalho.

---

---

---

#### O QUE EU APRENDI?

- ✓ A energia está relacionada às ações e está presente em tudo o que fazemos e em vários acontecimentos no nosso dia a dia.
- ✓ A energia pode ter várias formas, associadas ao efeito que produz.
- ✓ A energia pode se transformar, convertendo-se de uma forma para outra.
- ✓ A energia pode ser transferida de um corpo para outro, como por exemplo, a energia térmica.
- ✓ A energia se conserva.

## SEXTA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

### Caso 3/Questões

#### Energia química no dia a dia

Vamos dar seguimento aos nossos conhecimentos?

Com a ajuda do professor, leia o texto a seguir.

#### O CASO DO DEJETO DOS ANIMAIS DE PRODUÇÃO

Dona Eliane recebeu um bom dinheiro e optou por iniciar uma criação de suínos em sua propriedade, onde divide o trabalho com seus três filhos, que até então só se sustentava com o cultivo de alguns alimentos.

Dona Eliane e seus filhos se animaram pela criação de porcos, porque poderiam oferecer os alimentos que cultivavam, o que faria com que esses animais crescessem de forma saudável e rápida, aumentando consideravelmente a renda da família com sua comercialização. Porém, a família não se aprofundou muito no assunto e os problemas começaram a surgir.

A água utilizada na propriedade vinha de um poço e a família se deparou com a contaminação da fonte subterrânea por excesso de nitrogênio, fósforo, amônia e outros nutrientes contidos nos dejetos dos suínos.

Leandro, o filho mais novo de Eliane demonstrou insatisfação com outros fatos relacionados à criação dos porcos:

- Não temos só o problema da contaminação da água. O mau cheiro provocado pelo dejetos está difícil de suportar! Está afetando nossa qualidade de vida...

- Estive pesquisando sobre isso e descobri que os dejetos emitem metano e gás carbônico, gases que não têm cheiro, mas provocam o efeito estufa. Esse cheiro é causado pela presença de enxofre e amônia, produzidos pela decomposição dos resíduos orgânicos presentes nesses dejetos. – Observou Artur, o filho mais velho.

- Vai ver que isso também tem a ver com a nossa tosse insistente e aperto no peito!  
- Lembrou Eliane.

Alice, a filha do meio, logo foi pesquisar na *internet* e veio com a resposta:

- Exatamente isso, mãe! Está informando aqui neste *site*, olha ... “Os dejetos de animais confinados emitem o gás amônia, que pode causar problemas respiratórios em humanos e animais.” Aqui também está falando que os dejetos contêm microrganismos patológicos que podem causar doenças nas pessoas e animais e até podem contaminar os alimentos produzidos na propriedade.

## Questões

1- A criação de suínos, pela família de dona Eliane, provocou impactos negativos. Como a família de dona Eliane poderia solucionar esses problemas ambientais e ao mesmo tempo praticar uma criação sustentável?

---

---

---

2- Conforme mencionado no texto, não é apenas a presença de microrganismos patológicos nas fezes dos suínos que impacta a qualidade de vida das pessoas. Quais outros elementos presentes nas fezes desses animais também têm efeitos na saúde humana?

---

---

---

3- No caso, fala-se da contaminação da água. Você conhece formas de contaminação da água ou do solo causadas por produtos utilizados no funcionamento de equipamentos no dia a dia?

---

---

---

## Texto

No caso “Dejetos dos animais de produção”, fala-se da emissão do metano. O metano é um gás que pode ser armazenado e utilizado como fonte de energia, como veremos mais adiante. Em nossa residência, utilizamos o gás butano, que fica armazenado em um cilindro, como fonte de energia para que possamos preparar os alimentos. É a energia química armazenada que pode ser convertida em energia térmica.

A possibilidade de armazenar energia, convertendo-a em diversas formas conforme necessário, facilita e se torna fundamental para as atividades diárias. Agora, falaremos de uma invenção que impulsionou o avanço das tecnologias elétricas e eletrônicas. A fonte portátil de energia é uma revolução!

## Vocabulário:

Butano<sup>9</sup> é um gás inflamável incolor e inodoro obtido pelo aquecimento do petróleo e do gás natural, sendo comum nos botijões de gás para a cozinha.

Com a ajuda do professor, leia o texto a seguir.

### A invenção da pilha

Texto adaptado de <https://cienciahoje.org.br/artigo/galvani-e-volta-um-embate-eletrico/>

Por volta de 1780 o médico e cientista italiano, Luigi Galvani conduziu experimentos com sapos para entender como os músculos se contraem e relaxam. Naquela época já era sabido que choques elétricos causavam contrações e espasmos, mas o porquê era desconhecido.

Um dia, sua assistente e esposa, Lúcia Galeazzi Galvani, fazendo experimentos com o sapo utilizando o bisturi, notou a liberação de descarga elétrica, levando Galvani a concluir que os animais possuíam eletricidade intrínseca.

Alessandro Volta, físico, químico e cientista italiano, discordou, defendeu que a corrente foi gerada pelos instrumentos metálicos. Para provar isso, Volta desenvolveu a pilha voltaica em 1800, empilhando camadas de metais alternados separados por panos embebidos em salmoura.

Essa pilha gerou eletricidade, tornando-se assim a antecessora da pilha contemporânea. A pilha voltaica impulsionou a pesquisa em eletricidade, contribuindo para a sua aplicação prática na vida cotidiana.



[https://pt.wikipedia.org/wiki/Alessandro\\_Volta](https://pt.wikipedia.org/wiki/Alessandro_Volta)

Pilha voltaica em exposição no Templo Voltiano em Como (Itália).

<sup>9</sup> Fonte: <https://www.todamateria.com.br/butano/>.

**Questão**

1- Qual a importância da pesquisa desenvolvida pelos cientistas?

---

---

---

**O QUE EU APRENDEI?**

- ✓ A energia pode ser armazena.
- ✓ A eletricidade pode ser gerada a partir de fontes de energia química.

## SÉTIMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

### Textos/Pesquisa/Questões

#### Fontes de energia<sup>10</sup>

A energia é aquela ‘coisa’ que faz tudo funcionar, se movimentar, realizar algum trabalho ... Os seres vivos precisam de energia para se manter ‘funcionando’ (Você já parou de funcionar?), os aparelhos eletrônicos funcionam com a energia, os automóveis e as máquinas das fábricas necessitam de energia para se movimentarem ...

O Sol, a água, o vento, o carvão, o petróleo, o gás natural e o átomo são fontes de energia. E a energia se transforma em outra energia. A energia do movimento da água, por exemplo, pode ser utilizada para gerar energia elétrica, que chega em nossas casas para que possamos iluminar os ambientes, carregar a bateria do nosso celular, manter nossa geladeira funcionando, etc.

As fontes de energia, conforme a disponibilidade e a capacidade de reposição dos recursos na natureza, podem ser renováveis e não renováveis. As fontes renováveis são aquelas nas quais os recursos naturais se renovam e não se esgotam. As fontes não renováveis são aquelas nas quais os recursos não são permanentes, eles se esgotam, uma vez que levam milhões de anos para se formarem na natureza ou estão disponíveis em quantidade finita em reservas naturais.

Vejamos agora o funcionamento de uma usina hidrelétrica e a transmissão da energia até as residências, escolas, fábricas e outras construções.

---

<sup>10</sup> Os conceitos e informações apresentados foram fundamentados nas fontes: BACICH, Lilian; CARONE, Célia R.; PICHILIANI, Edilson A (5º ano). *Presente mais ciências da natureza*. 1ª Edição. São Paulo: Moderna, 2021. HIRANAKA, Roberta Aparecida Bueno; HORTENCIO, Thiago Macedo de Abreu. *Inspire ciências*: 8º ano. 1ª Edição. São Paulo: FTD, 2018. LOPES, Sônia; AUDINO, Jorge. *Inovar Ciências da Natureza*, 8º ano. 1º Edição. São Paulo: Saraiva, 2018. USBERCO et al. *Companhia das ciências*, 8º ano. 5ª edição. São Paulo: Saraiva, 2018.

O caminho da energia elétrica até a nossa casa<sup>11</sup>.



Fonte: <<https://www.coprel.com.br/blog/voce-conhece-o-caminho-da-energia-eletrica-que-chega-ate-a-sua-casa->>.

1. Energia em potencial – A água de rios é represada com barragens de concreto.
2. Conversão de energia potencial em energia elétrica – O movimento da água faz as pás das turbinas girarem e o gerador converte a energia do movimento das turbinas em energia elétrica.
3. Subestação Elevadora – Para ser enviada a grandes distâncias, a energia elétrica passa por um transformador para que a corrente elétrica seja ‘empurrada’ através do fio condutor, porque o transformador é capaz de aumentar a tensão elétrica, que tem como unidade de medida o volt (V). A tensão elevada facilita o transporte da energia (em outros anos estudaremos melhor isso).
4. Linha de transmissão – A energia elétrica é ‘transportada’ por cabos.
5. Subestação Abaixadora – A energia passa por outro transformador, que diminui a voltagem para níveis adequados para uso doméstico e industrial.
6. Redes de distribuição – Fios condutores fazem a conexão entre os transformadores e as moradias, as fábricas, escolas, etc.
7. Transformador de distribuição – Transformadores menores são instalados nos postes de rua para reduzirem ainda mais a voltagem da energia que vai diretamente para as residências, comércio, empresas e indústrias (110V ou 220V).

<sup>11</sup> Fontes: <<https://www.ageradora.com.br/como-a-energia-eletrica-chega-ate-sua-casa/>>.  
<https://revolusolar.org.br/como-a-energia-eletrica-chega-em-nossas-casas/>>.

8. Caixa do medidor – É a partir desse medidor que o consumo de energia é calculado.

A energia solar é a principal fonte de energia da Terra. A energia solar aquece, permite a fotossíntese, produz ventos, por exemplo. Nas usinas fototérmicas, o calor do Sol aquece a água, produzindo vapor, que movimenta as turbinas. Existe também a conversão direta de energia solar em energia elétrica através de painéis fotovoltaicos.



Fonte: <<https://brasilescola.uol.com.br/geografia/energia-solar.htm>>.

A energia eólica é a energia cinética do vento, que pode ser convertida em energia mecânica, como em moinhos de vento utilizados desde a antiguidade para moer grãos ou bombear água de regiões alagadas, por exemplo. Mas a energia eólica também pode ser convertida em energia elétrica, quando o vento movimenta as hélices dos aerogeradores.



Fonte: <<https://www.aprendizdeviajante.com/os-moinhos-de-vento-na-holanda/>>.



Fonte: <<https://www.todamateria.com.br/energia-eolica/#:~:text=A%20energia%20eólica%20é%20o,é%20conhecida%20como%20energia%20eólica>>.

A energia térmica também pode ser convertida em energia elétrica. Em algumas usinas termelétricas, o aquecimento da água fornecerá o vapor capaz de movimentar as pás de uma turbina, que é conectada a um gerador de eletricidade. O aquecimento é feito a partir da queima de combustíveis, como carvão, gás natural ou óleo diesel. Já em outras termelétricas, os combustíveis podem ser madeira, resíduos agrícolas, resíduos de animais, bagaço de cana-de-açúcar ou bagaço de outras plantas, e até o lixo orgânico produzido em residências e restaurantes. Estamos falando, neste último caso, de usina de biomassa.



Fonte: <<https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/8ano/ciencias/usina-termelétrica/2467>>.

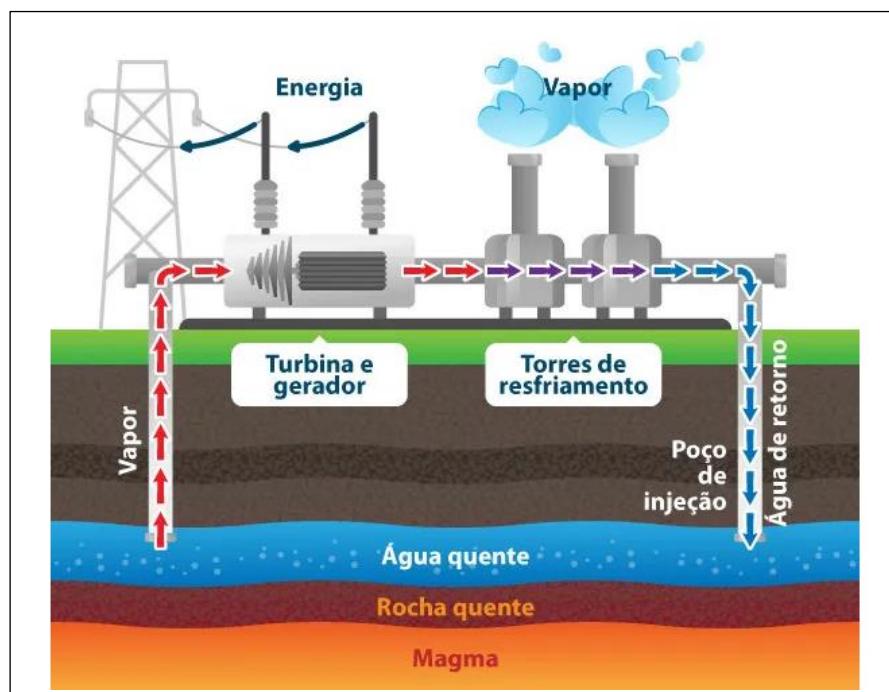
Os oceanos também são uma fonte de energia. O movimento das ondas, por exemplo, é denominado ondomotriz e a energia associada ao movimento das marés, a energia maremotriz.



Fonte: <<https://portaldaelaenergia.com/energia-das-ondas/>>.

A energia geotérmica é a forma de energia térmica originada das camadas mais internas do planeta. Tubulações levam a água para grandes profundidades para que vire vapor. Esse vapor pode ser usado para aquecer edificações ou gerar eletricidade.

Esquema representando o funcionamento de uma usina geotérmica.



Fonte: <<https://brasilescola.uol.com.br/geografia/energia-geotermica-1.htm>>.

A energia térmica também pode ser gerada a partir da divisão do núcleo de um átomo. Essa energia que é transmitida na forma de calor, aquece a água e a transforma em vapor de água. Esse vapor movimenta turbinas que, por sua vez, movimentam geradores que produzem energia elétrica. Um dos recursos naturais utilizados como combustível é o urânio. Estamos falando das usinas termonucleares.



Fonte: <<https://www.eletronuclear.gov.br/Paginas/default.aspx>>.

## O Biogás<sup>12</sup>

O biogás é um biocombustível proveniente de materiais orgânicos (biomassa). Ele é produzido pelas bactérias presentes na biomassa.

Na atualidade, a bioenergia tem sido pauta de muitos debates, uma vez que não produz grande impacto ambiental, sendo boa alternativa para substituir as fontes de energia não-renováveis, como o petróleo e o carvão mineral.

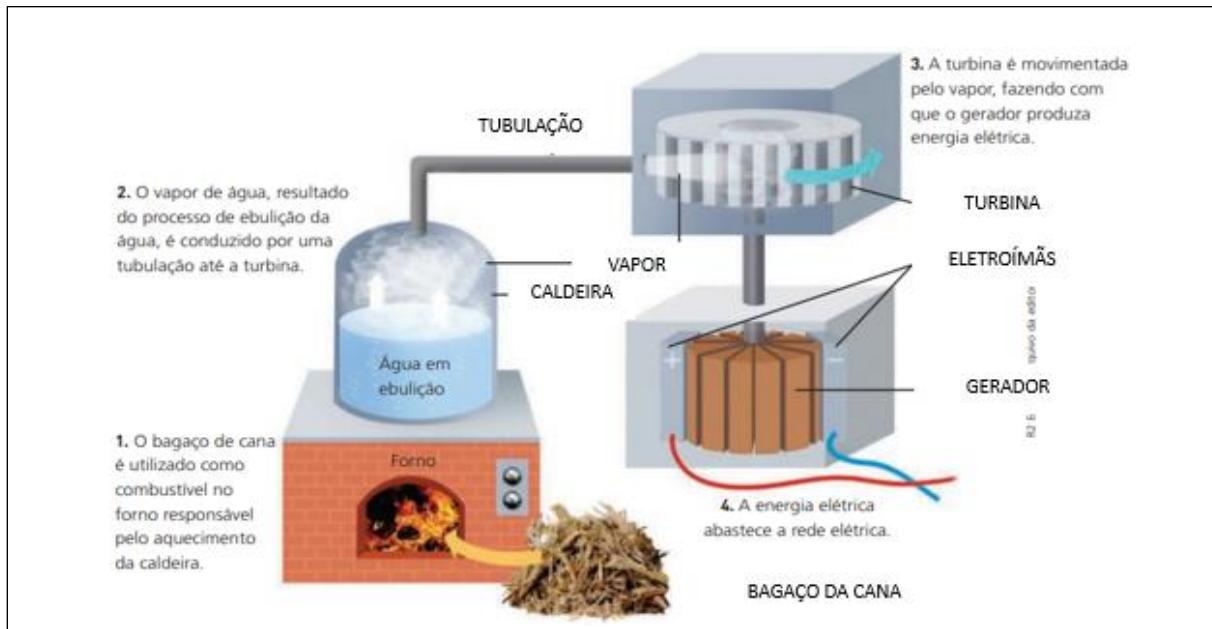
Além do lixo orgânico outros materiais são utilizados na produção do biogás: dejetos humanos, esterco, cana-de-açúcar, palhas, plantas, madeira, resíduos agrícolas, bagaços de diversas plantas, óleo de vegetais, dentre outros.

O biogás é utilizado na produção de energia elétrica e tem sido uma alternativa para os meios rurais.

---

<sup>12</sup> Texto adaptado de: <<https://www.todamateria.com.br/biogas/>>.

Representação esquemática do funcionamento de uma usina termelétrica que utiliza biomassa de cana-de-açúcar como combustível.



Fonte: LOPES, Sônia; AUDINO, Jorge. *Inovar Ciências da Natureza*, 8º ano. 1º Edição. São Paulo: Saraiva, 2018, p. 179.

1. O bagaço de cana é utilizado como combustível no forno responsável pelo aquecimento da caldeira.
2. O vapor de água, resultado do processo de ebulição da água, é conduzido por uma tubulação até a turbina.
3. A turbina é movimentada pelo vapor, fazendo com que o gerador produza energia elétrica.
4. A energia elétrica abastece a rede elétrica.

### Os biocombustíveis<sup>13</sup>

Biocombustíveis são derivados de biomassa renovável que podem substituir, parcial ou totalmente, combustíveis derivados de petróleo e gás natural em motores à combustão ou em outro tipo de geração de energia.

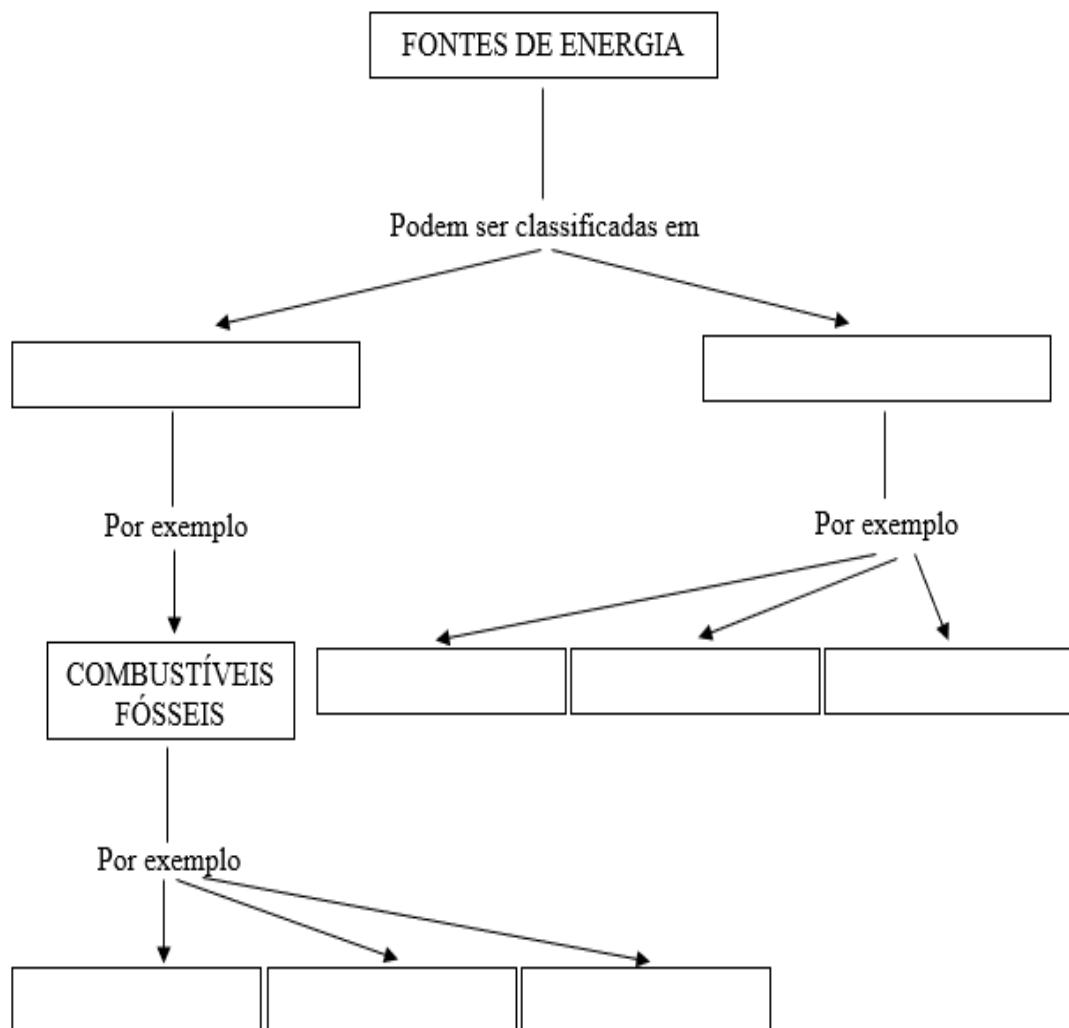
<sup>13</sup> Este texto é uma transcrição da publicação de: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/qualidade-de-produtos/biocombustiveis#:~:text=Biocombustíveis%20são%20derivados%20de%20biomassa,tipo%20de%20geração%20de%20energia>>.

Os dois principais biocombustíveis líquidos usados no Brasil são o etanol obtido a partir de cana-de-açúcar e, em escala crescente, o biodiesel, que é produzido a partir de óleos vegetais ou de gorduras animais e adicionado ao diesel de petróleo em proporções variáveis.

Agora é hora de reforçar o que você aprendeu respondendo algumas questões!

### Questões

- 1- Complete os esquemas a seguir.





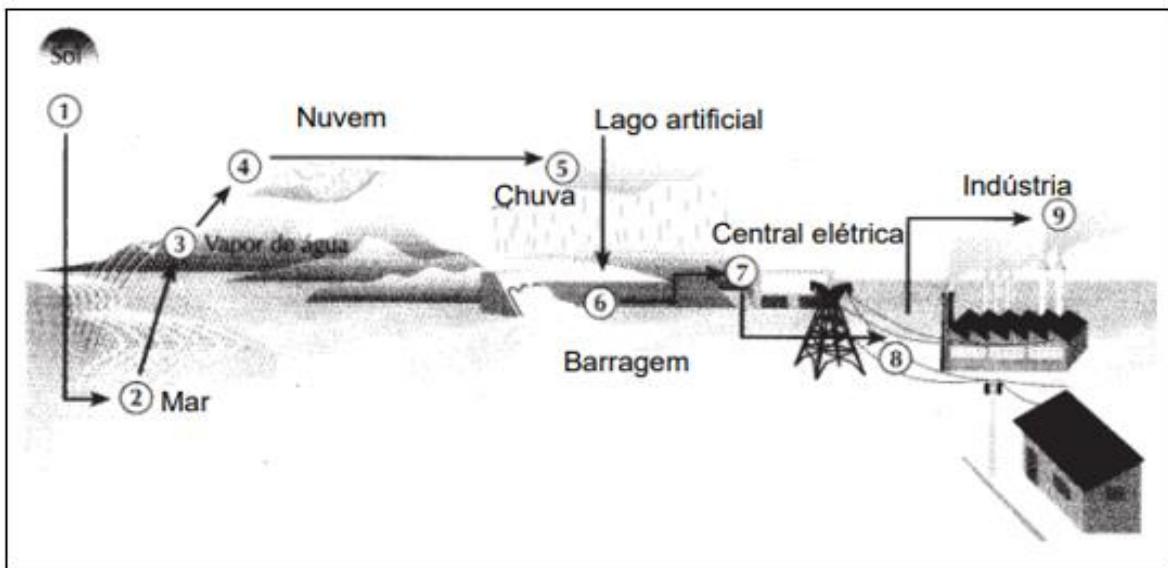
2- Devemos utilizar a energia de forma consciente, pois precisamos preservar os recursos naturais e a biodiversidade, além de reduzir a emissão de gases que põem em risco o clima da Terra. Seja qual for a fonte energética adotada, sempre existem os prós e os contras!

Pesquise na *internet* as vantagens e desvantagens de algumas das fontes energéticas estudadas e complete o quadro a seguir.

| FONTES        | VANTAGENS | DESVANTAGENS |
|---------------|-----------|--------------|
| HIDRELÉTRICAS |           |              |
| EÓLICA        |           |              |
| SOLAR         |           |              |
| TERMELÉTRICAS |           |              |
| BIOMASSA      |           |              |
| NUCLEAR       |           |              |

3- Relacione as etapas referentes às transformações energéticas:

Baseado na série de transformações energéticas de Francisco Ramalho Junior, Nicolau Gilberto Ferraro, Paulo Antônio de Toledo Soares (2007, p. 300).



- Linha de transporte de energia elétrica.
- Reserva de energia mecânica.
- Energia radiante.
- Energia elétrica se transforma em energia mecânica e térmica.
- Energia térmica da água que se vaporiza.
- Transformação da energia mecânica da água em energia elétrica.

4- Complete as frases com as palavras do quadro a seguir.

|            |              |              |        |
|------------|--------------|--------------|--------|
| GEOTÉRMICA | HIDRELÉTRICA | FOTOVOLTAICA | EÓLICA |
|------------|--------------|--------------|--------|

- a) A usina \_\_\_\_\_ é insuficiente em dias chuvosos, nublados ou em período noturno.
- b) A usina \_\_\_\_\_ impede migrações sazonais de espécies de animais, perturbando o equilíbrio do ecossistema.
- c) A usina \_\_\_\_\_ altera movimentos migratórios de aves e provoca sua mortandade.
- d) A usina \_\_\_\_\_ utiliza o calor natural do subsolo da Terra como potencial energético.

5- As ondas oceânicas e marés têm potencial energético para gerar eletricidade.

- Verdadeiro.
- Falso.

## O QUE EU APRENDEI?

- ✓ Avaliar as opções de fontes de energia é essencial. Deve-se considerar a sustentabilidade ambiental, a eficiência, a disponibilidade local e os impactos sociais para tomar decisões sobre o desenvolvimento energético.
- ✓ As fontes energéticas utilizadas na sociedade apresentam pontos positivos e negativos. Por isso devemos fazer o uso consciente da energia.
- ✓ O Sol é responsável por aquecer a água dos rios, lagos e oceanos formando as nuvens. E essas nuvens provocam as chuvas que abastecem muitos dos reservatórios de hidrelétricas.
- ✓ A energia solar também está relacionada à geração de energia eólica, pois o aquecimento da atmosfera resulta no movimento do ar, gerando ventos.

## OITAVA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

### Jogo de perguntas e respostas (Avaliação Final)

Agora, dividiremos a turma em seis grupos para que possamos realizar uma competição de conhecimentos sobre a energia. Podemos chamar esse jogo de "Desafio Energético"?

Serão vinte e duas questões de múltipla escolha, com três opções de resposta, onde apenas uma é correta. Todos os grupos responderão às mesmas perguntas simultaneamente, mas terá um líder! O líder será aquele que responderá à pergunta após a deliberação de todos os componentes do grupo, utilizando uma plaquinha.

Cada resposta correta corresponde a DEZ pontos de energia.

O grupo que acertar a resposta poderá se arriscar escolhendo uma carta-surpresa, que poderá fazer o nível de energia aumentar ou diminuir.

**A bateria completamente carregada, 100%, vale 10 pontos de energia e a bateria que está 50% carregada, vale 5 pontos de energia.**

Vamos a um exemplo...O grupo acerta uma pergunta, então, ganha uma bateria de 10 pontos de energia e tem direito a escolher uma carta-surpresa. Se o grupo quiser se arriscar, escolhendo uma carta-surpresa, e tirar “CARVÃO MINERAL”, perderá 5 pontos de energia, cabendo ao grupo apenas 5 pontos. Mas se escolher a carta-surpresa “ENERGIA SOLAR”, ganhará mais 10 pontos de energia, cabendo ao grupo receber nesse momento 20 pontos de energia (10 da pergunta + 10 da carta-surpresa). Caso o grupo não queira se arriscar nas cartas, recebe apenas os 10 pontos de energia da pergunta.

Para facilitar a contagem, a cada CINQUENTA pontos de energia, o grupo recebe uma figura representando uma fonte de energia renovável, com o mesmo valor.

Vence o grupo que acumular a maior quantidade de energia, representada por baterias e figuras de fontes de energia renovável.

### Questões

1. A fotossíntese é o processo biológico que:

- a) Converte energia solar em energia térmica.
- b) Converte energia solar em energia química.
- c) Converte energia solar em energia cinética.

2. Quando brincamos e fazemos atividades, nosso corpo obtém energia de qual substância?
  - a) Água.
  - b) Sal.
  - c) Glicose.
3. De qual forma acontece a transferência de energia entre seres vivos?
  - a) Através da cadeia alimentar.
  - b) Através da fotossíntese.
  - c) Através da energia térmica.
4. Qual termo é utilizado para descrever a energia associada ao movimento de um objeto?
  - a) Energia térmica.
  - b) Energia cinética.
  - c) Energia potencial.
5. Por que a quantidade de energia diminui ao longo dos níveis alimentares na cadeia alimentar?
  - a) Porque os animais não precisam de muita energia.
  - b) Porque a energia é convertida em água.
  - c) Porque parte da energia é perdida como calor durante as atividades dos organismos.
6. Imagine que as pás de uma roda movimentem pela queda d'água. Como a energia potencial gravitacional está relacionada à energia cinética quando utilizamos a água para movimentar pás?
  - a) A energia potencial gravitacional aumenta à medida que a altura da queda d'água aumenta, resultando em uma maior energia cinética nas pás.
  - b) A energia cinética diminui à medida que a altura da queda d'água aumenta, reduzindo a energia potencial gravitacional.
  - c) Não há relação entre a altura da queda d'água, energia potencial gravitacional e energia cinética.
7. Ao acender uma vela, que tipo de transformação de energia ocorre?
  - a) Energia elétrica em energia térmica.
  - b) Energia luminosa em energia cinética.
  - c) Energia química em energia térmica e luminosa.

8. Quando você joga uma bola do alto de uma escada, que tipo de transformação de energia ocorre?
- a) Transformação de energia potencial para cinética.
  - b) Transformação de energia química para cinética.
  - c) Transformação de energia térmica para cinética.
9. Para onde vai a energia do ser vivo que morre?
- a) A energia é destruída, desaparecendo da natureza.
  - b) A energia é transferida para decompósitos, que a utilizam para seus processos vitais.
  - c) A energia é transformada em matéria.
10. Uma televisão funcionando:
- a) Converte energia elétrica em energia sonora.
  - b) Converte energia elétrica em energia sonora e luminosa.
  - c) Converte energia elétrica em energia sonora, luminosa e térmica.
11. A pilha é:
- a) Uma fonte portátil de energia que transforma energia química em energia elétrica.
  - b) Uma fonte portátil de energia que transforma energia térmica em energia elétrica.
  - c) Uma fonte portátil de energia que transforma energia elétrica em energia térmica.
12. O que é uma fonte de energia renovável?
- a) Uma fonte de energia que nunca acaba.
  - b) Uma fonte de energia que é usada apenas à noite.
  - c) Uma fonte de energia que precisa ser constantemente recarregada.
13. Qual destas é uma fonte de energia não renovável?
- a) Sol.
  - b) Carvão mineral.
  - c) Vento.
14. Qual é a fonte de energia que utiliza o calor proveniente da queima de combustíveis fósseis, como carvão, óleo diesel e gás natural?
- a) Energia nuclear.
  - b) Energia termelétrica.
  - c) Energia da biomassa.

15. Dejetos humanos e esterco são exemplos de materiais utilizados na produção de:

- a) Etanol.
- b) Diesel.
- c) Biogás.

16. Em determinadas usinas responsáveis pela produção de energia utilizam o vapor d'água para movimentar turbinas que, por sua vez, movimentam geradores que produzem energia elétrica. Isso não ocorre em:

- a) Usinas nucleares.
- b) Usinas hidrelétricas.
- c) Usinas termelétricas.

17. É correto dizer que:

- a) O Sol contribui na produção de energia nas hidrelétricas e usinas eólicas.
- b) Não é possível que calor do Sol aqueça a água, produzindo vapor para movimentar turbinas. É possível apenas a conversão direta de energia solar em energia elétrica através de painéis fotovoltaicos.
- c) O Sol não contribui em nada na produção de energia nas hidrelétricas.

18. O que significa trocar uma lâmpada incandescente, conhecida por gerar mais calor do que luz, por uma lâmpada LED, que converte uma maior porcentagem de energia em luz?

- a) Aumento no consumo de energia, sendo exemplo de eficiência energética.
- b) Manutenção da mesma eficiência.
- c) Redução no consumo de energia, sendo exemplo de eficiência energética.

19. É correto afirmar que:

- a) As usinas eólicas e hidrelétricas não apresentam impactos ambientais negativos para o meio ambiente.
- b) As usinas termelétricas, apesar de utilizarem combustíveis fósseis, como carvão mineral ou gás natural, não contribuem para o aumento do efeito estufa.
- c) É possível usar o “vai vem” das marés para movimentar turbinas e, com isso, gerar energia elétrica.

20. É incorreto afirmar que:

- a) A energia pode existir em diversas formas e permite a realização de trabalho.
- b) A energia pode ser transferida e se conserva mesmo que se transforme.
- c) Não é possível perceber os efeitos da energia.

21. A transformação da energia térmica em energia cinética; energia cinética em energia elétrica ocorrem na usina:

- a) Hidrelétrica.
- b) Eólica.
- c) Termelétrica.

22. Na realidade, um ventilador funcionando transforma energia elétrica em:

- a) Energia mecânica.
- b) Energia mecânica, sonora e térmica.
- c) Energia mecânica e sonora.

Esta tabela é de uso exclusivo do professor, para que ele registre as respostas de cada grupo.

| PERGUNTAS       | GRUPOS QUE RESPONDERAM |   |   |   |   |   | GRUPOS QUE RESPONDERAM |   |   |   |   |   | GRUPOS QUE RESPONDERAM |   |   |   |   |   |
|-----------------|------------------------|---|---|---|---|---|------------------------|---|---|---|---|---|------------------------|---|---|---|---|---|
|                 | “A”                    |   |   |   |   |   | “B”                    |   |   |   |   |   | “C”                    |   |   |   |   |   |
|                 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 <sup>a</sup>  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2 <sup>a</sup>  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3 <sup>a</sup>  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4 <sup>a</sup>  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5 <sup>a</sup>  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 6 <sup>a</sup>  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 <sup>a</sup>  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 8 <sup>a</sup>  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 9 <sup>a</sup>  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 10 <sup>a</sup> | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 11 <sup>a</sup> | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 12 <sup>a</sup> | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 13 <sup>a</sup> | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 14 <sup>a</sup> | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 15 <sup>a</sup> | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 16 <sup>a</sup> | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 17 <sup>a</sup> | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 18 <sup>a</sup> | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 19 <sup>a</sup> | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 20 <sup>a</sup> | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 21 <sup>a</sup> | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 22 <sup>a</sup> | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

## CARTAS-SURPRESA

|   |   |
|---|---|
| <p><b>CARVÃO<br/>MINERAL</b></p> <p><b>PERDE</b></p> <p>5 unidades<br/>de energia</p> | <p><b>PETRÓLEO</b></p> <p><b>PERDE</b></p> <p>5 unidades<br/>de energia</p>           |
|      |    |
| <p><b>GÁS<br/>NATURAL</b></p> <p><b>PERDE</b></p> <p>5 unidades<br/>de energia</p>    | <p><b>ENERGIA<br/>SOLAR</b></p> <p><b>GANHA</b></p> <p>10 unidades<br/>de energia</p> |
|    |  |

GEOTÉMICA

GANHA

10 unidades  
de energia

?

ENERGIA  
EÓLICA

GANHA

10 unidades  
de energia

?

BIOGÁS

GANHA

5 unidades  
de energia

?

HIDRELÉTRICA

GANHA

5 unidades  
de energia

?

ETANOL

GANHA

5 unidades  
de energia

?

BIODIESEL

GANHA

5 unidades  
de energia

?

PILHA

PERDE

10 unidades  
de energia

?

ENERGIA DAS  
ONDAS E  
MARÉS

GANHA

10 unidades  
de energia

?

LÂMPADA  
INCANDESCENTE

PERDE

10 unidades  
de energia

?

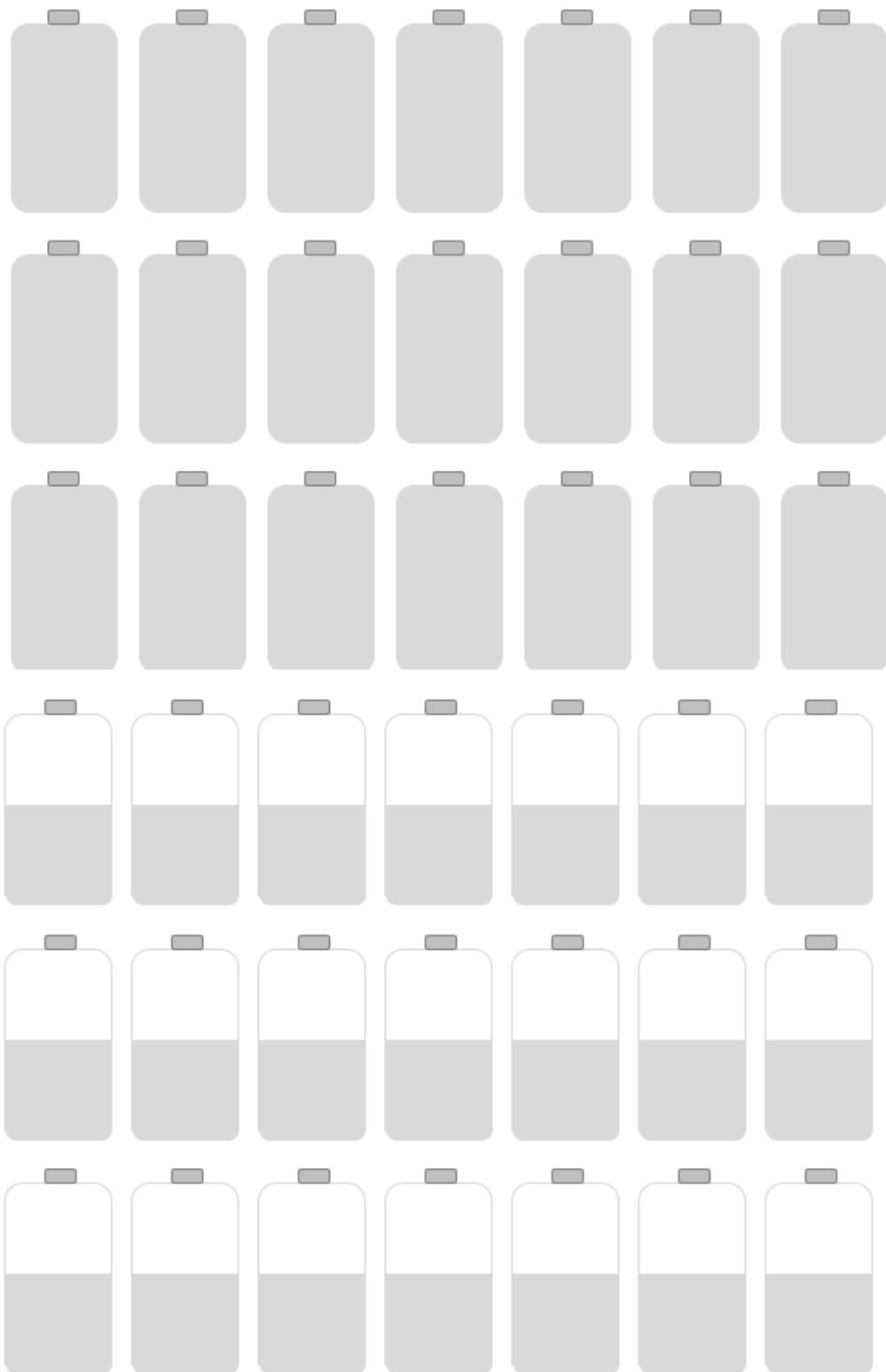
ENERGIA DOS  
ALIMENTOS

GANHA

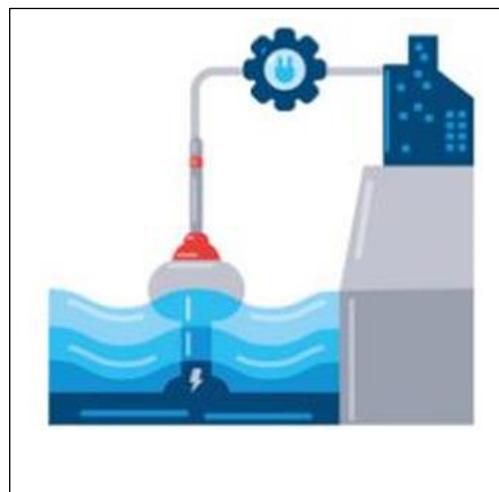
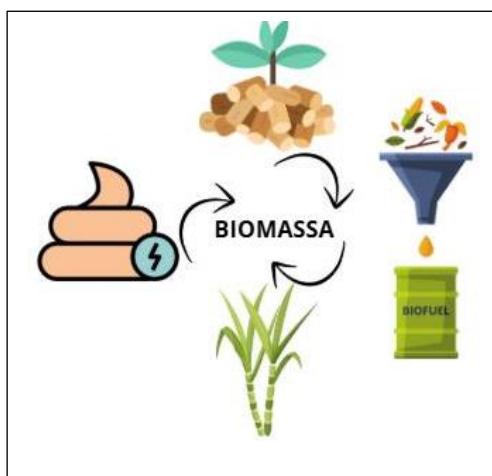
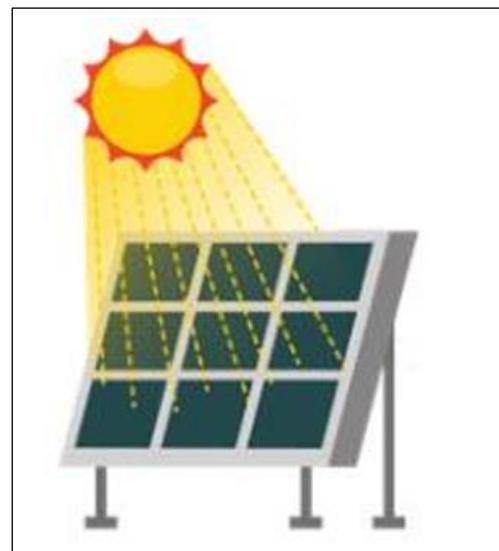
10 unidades  
de energia

?

## BATERIAS PARA CONTABILIZAR OS PONTOS DE ENERGIA



## CARTAS DE FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEL – VALOR DE 50 PONTOS



## APÊNDICE A

### Estudo de caso como método de ensino

As estratégias de ensino ativo, que promovem a construção do conhecimento em sala de aula, emergem como opções viáveis em contraposição aos métodos educacionais convencionais. (Urias; Azeredo, 2017, p. 39). Abordagem ativa é um conjunto de métodos que objetivam uma educação que aborde de maneira crítica e problematizadora a realidade e coloca o estudante como o principal responsável por sua própria aprendizagem, destacando a ideia de autonomia e fomentando o pensamento crítico-reflexivo como elementos fundamentais no processo de construção do conhecimento (Cunha, 2022, p. 10). O pensamento crítico é caracterizado pela habilidade de tomar decisões e solucionar problemas considerando argumentos sólidos, fatos e referências confiáveis, capacitando para resolver problemas e acompanhar os avanços do conhecimento (Casiraghi *et al.*, 2017, p. 32).

Segundo Ribeiro (2005, p. 37-38), a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) é uma abordagem educacional que destaca o papel central dos problemas para iniciar, direcionar, motivar e focar a aprendizagem, diferenciando-se de abordagens convencionais que utilizam problemas apenas no final da apresentação de um conceito. No PBL, os desafios são instrumentos para a aquisição de novos conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas de forma autônoma, e que tais problemas promovam a integração dos conceitos e habilidades necessários para sua resolução. É crucial que o enfoque do método esteja nos alunos, que colaboram em pequenos grupos sob a facilitação e orientação dos professores.

O intuito é desenvolver um material pedagógico que facilite o ensino da energia no Ensino Fundamental, se estendendo para os problemas ambientais relacionados às fontes energéticas que, através do método estudo de caso, permita os alunos identificarem as fontes de energia renováveis, “limpas” e reconhecerem suas vantagens no contexto socioeconômico e ambiental. Sendo PBL uma abordagem interativa e baseada em problemas (Sá; Francisco; Queiroz, 2007, p. 731), Herreid (1998) apresenta o formato que deve ser utilizado para auxiliar os professores como facilitadores de um bom estudo de caso: a) um Caso que o aluno deve solucionar; b) o Caso pode ser apresentado por meio de uma história contada pelo professor, com objetivos bem definidos; c) o professor apresenta o Caso como um dilema e os alunos precisam dar sugestões para a resolução do problema; d) de maneira colaborativa, os alunos lerão a história do Caso em voz audível para todos do grupo, a fim de encontrar soluções para

o problema. A elaboração de um estudo de caso deve considerar etapas; Sá; Francisco; Queiroz (2007, p. 733) propõem: i) definir o assunto principal do Caso; ii) listar conceitos que serão abordados com o Caso; iii) relacionar os personagens do Caso; iv) definir as questões que serão abordadas em sala. Segundo Graham (2010, p. 42), ao elaborar os próprios Casos ou usar algum Caso existente, torna-se essencial esclarecer diversas questões, quanto ao planejamento, das quais destacam-se: i) Qual é o produto do aprendizado com o Caso?; ii) Existem conhecimentos prévios que os alunos possam aplicar?; iii) Possíveis questões que podem surgir? iv) Como introduzir o Caso e as perguntas?; v) O Caso exige preparação prévia dos alunos?; vi) O Caso exige instruções?; vii) Quais conceitos devem ser aplicados durante a discussão? Além disso, busca-se a reorganização dos conhecimentos por meio da revisão do caso e da apresentação de soluções à luz de novos aprendizados (Linhares; Reis, 2008, p.561-562).

O método exposto tende a significar a potencialização de habilidades no processo de argumentação, confrontação de afirmações ou perguntas inesperadas, além de tentativas de soluções. A discussão do Caso em pequenos grupos parece proporcionar uma aprendizagem mais engajada. Tem por objetivo o desenvolvimento do pensamento crítico e analítico, além de contribuir para a expressão, argumentação e persuasão (Marcelino; Silva, 2018, p. 36).

Dependendo de como as questões são exploradas, os casos podem ser considerados como Científicos – embasados em conhecimentos científicos – Sociocientíficos – associando valores éticos e morais aos conhecimentos científicos (Queiroz; Sacchi, 2020, p.18) – ou Históricos, quando destacam a interferência de fatores sociais na atividade científica (Allchin, 2012). Essa abordagem atende à convicção recente de que uma pessoa é cientificamente alfabetizada quando seu conhecimento integra a Natureza da Ciência aos conteúdos abordados (Bejarano; Adúriz-Bravo; Bonfim, 2019, p. 968).

Os “processos educativos contemporâneos, numa sociedade capitalista, são produtos de transformações econômicas, políticas, científicas e tecnológicas” (Lacanallo *et al.*, 2007, p. 2). Nesta perspectiva, frente a essas mudanças, faz-se necessária, portanto, a busca por métodos de ensino que atendam a necessidade e interesse desse momento.

Em seguida, algumas pesquisas sobre o método de ensino estudo de caso.

## REFERÊNCIAS

- ALLCHIN, D. The Minnesota Case Study Collection: New Historical Inquiry Case Studies for Nature of Science Education. *Science & Education*. © Springer Science + Business Media B.V. 2011. Disponível em: <<https://douglasallchin.net/papers/MN-cases.pdf>>.
- BEJARANO, N. R. R, ADÚRIZ-BRAVO, A; BONFIM, C. Natureza da Ciência (NOS): para além do consenso. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 25, n. 4, p. 967-982, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1516-731320190040008>>.
- CASIRAGHI, B.; ALMEIDA, L. S.; ARAGÃO, J. C. S.; BRITO, L. P. *Construção de instrumento de avaliação do pensamento crítico: considerações preliminares, Revista de estudios e investigación en psicología y educación*, V. Extr., n. 01, 2017 Disponível em: <<https://doi.org/10.17979/reipe.2017.0.01.2234>>.
- CUNHA, M. B.; OMACHI, N. A.; RITTER, O. M. S.; NASCIMENTO, J. E.; MARQUES, G. Q. M.; LIMA, F. O. *Metodologias ativas: em busca de uma caracterização e definição*. Disponível em: <<https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/3885/7289>>
- GRAHAN, A. *Como escrever e usar estudo de caso para o ensino e aprendizagem no setor público*. Brasília: ENAP, 2010.
- HERREID, C. F. What makes a good case? Some Basic Rules of Good Storytelling Help Teachers Generate Student Excitement in the Classroom. *Journal of college Science Teaching*, v. 27, n. 3, p. 163-169, 1998. Disponível em: <<https://library.buffalo.edu/cs/pdfs/what%20Makes%20a%20Good%20case-XXVII-3.pdf>>.
- LACANALLO, L. F.; SILVA, S. S. C.; OLIVEIRA, D. E. M. B. O.; GASPARIN, J. L.; TERUYA, T. K. *Métodos de ensino e de aprendizagem: Uma análise histórica e educacional do trabalho didático*, Disponível em: <[https://www.academia.edu/36889105/MÉTODOS\\_DE\\_ENSINO\\_E\\_DE\\_APRENDIZAGEM\\_UMA\\_ANÁLISE\\_HISTÓRICA\\_E\\_EDUCACIONAL\\_DO\\_TRABALHO\\_DIDÁTICO](https://www.academia.edu/36889105/MÉTODOS_DE_ENSINO_E_DE_APRENDIZAGEM_UMA_ANÁLISE_HISTÓRICA_E_EDUCACIONAL_DO_TRABALHO_DIDÁTICO)>.
- LINHARES, M. P.; REIS, E. M. Estudos de caso como estratégia de ensino na formação de professores de Física. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 3, p. 555-74, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-73132008000300012>>.
- MARCELINO, V.; SILVA, P. G. S. Metodologias para o ensino: Teorias e exemplos de sequências didáticas. *Brasil Multicultural*, Campos dos Goytacazes-RJ, 2018. E-book. 80 p. ISBN: 978-85-5635-064-0. Disponível em: <https://brasilmulticultural.org/books/metodologias-para-o-ensino-teoria-e-exemplos-de-sequencias-didaticas/>
- QUEIROZ, S. L.; SACCHI, F. G. *Ensino de ciências naturais e educação ambiental: abordagem baseada em estudos de caso. Estudos de caso no ensino de ciências naturais e na educação ambiental*. Tradução. São Carlos: Diagrama, 2020. Disponível em: <<https://cdcc.usp.br/wp-content/uploads/sites/512/2020/12/17-estudo-de-caso-ebook.pdf>>.

RIBEIRO, L. R. de C. *A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): Uma Implementação na Educação em Engenharia na Voz dos Atores*. Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005, 209 p. Tese (Doutorado).

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. *Estudos de Caso em Química*. Quim. Nova, v. 30, n. 3, 731-739, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s0100-40422007000300039>>.

URIAS, G. M. P. C.; AZEREDO, L. A. S. *Administração: Ensino e pesquisa*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 39–67, jan/abr 2017. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/journal/5335/533560864002/533560864002.pdf>>.