

Geração de energia elétrica

Duração: 3 aulas

Referência do Livro do Estudante: Unidade 3, Capítulo 7

Relevância para a aprendizagem

Nesta sequência didática, o objetivo é discutir as usinas geradoras de energia elétrica e seus princípios de funcionamento, levando os estudantes a pesquisarem e avaliarem os impactos socioambientais da instalação dessas usinas. Os estudantes deverão também desenvolver a compreensão acerca do processo de distribuição de energia elétrica, sendo capazes de reconhecer o caminho necessário para que a energia elétrica chegue à sua cidade, residência e demais localidades. Para desenvolver tais objetivos, propõe-se um conjunto de aulas com práticas de caráter investigativo, que envolvem coleta, análise e representação de dados, com a respectiva apresentação sistemática e discussões coletivas a respeito dos temas propostos. Desse modo, fomenta-se o desenvolvimento científico dos estudantes e promove-se a consciência socioambiental relativa a um dos fenômenos fundamentais para a vida moderna, que é a energia elétrica.

Objetivos de aprendizagem

- Identificar e analisar as diferentes usinas geradoras de energia elétrica e compreender seus modos de geração de energia elétrica.
- Compreender o processo de distribuição de energia elétrica.
- Compreender e analisar os impactos socioambientais causados pela instalação de usinas e a produção de energia elétrica.

Competências gerais e específicas (BNCC)

	Competências
Gerais	2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
	4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
	7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
Específicas	2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
	3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

Objetos de conhecimento e habilidades (BNCC)

Objetos de conhecimento	Habilidade
Fontes e tipos de energia Transformação de energia	(EF08CI06) Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.

Desenvolvimento

Aula 1 – O sistema de geração e distribuição de energia elétrica

Duração: 1 aula (45 minutos).

Local: sala de aula.

Organização dos estudantes: na disposição usual da sala.

Recursos e/ou material necessário: giz ou caneta, quadro de giz e, se possível, material multimídia para apresentação de objetos digitais.

3º bimestre – Sequência didática 2

Atividade 1: Compreendendo a geração e a distribuição de energia elétrica (25 minutos)

Inicie a aula com a troca de conhecimentos prévios a respeito da temática de estudo. Assim, questione os estudantes acerca da origem da energia elétrica que chega na localidade na qual moram, recebida em suas residências e utilizada em diversos aparelhos eletrônicos, como televisores, baterias de celulares, computadores e dispositivos elétricos, entre eles chuveiro, lâmpadas e ferro de passar.

Esquematize no quadro de giz o sistema brasileiro de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica simplificado, indicando a unidade de geração (usina), transmissão (subestação de transmissão) e distribuição (subestação de distribuição) e os consumidores finais (indústrias e centros urbanos e rurais). Alguns modelos estão disponíveis em <<http://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/infograficos>> (acesso em: 3 out. 2018), <<http://www2.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=801&idPerfil=4>> (acesso em: 3 out. 2018) e <http://www.fiepr.org.br/observatorios/energia/FreeComponent21893_content327338.shtml> (acesso em: 3 out. 2018). Explique o caminho que a energia elétrica percorre, indicando que as subestações de transmissão e distribuição são necessárias para reduzir as perdas de energia.

Por fim, questione os estudantes sobre o tipo de usina que eles imaginam que gera a energia elétrica utilizada por eles. Dependendo da região do Brasil, os estudantes poderão citar diferentes usinas geradoras de energia elétrica, como usina hidrelétrica ou eólica. Mencione que, no Brasil, 97,8% da população têm acesso à energia elétrica, e esse acesso é realizado majoritariamente pelo Sistema Interligado Nacional (SIN), responsável pela produção de 98,3% da produção de energia elétrica do país. Além disso, 68,1% da produção de energia do SIN são oriundos de usinas hidrelétricas. O SIN permite que a energia produzida em abundância em uma região abasteça outra região que apresente baixa produção de energia elétrica. Pergunte aos estudantes a importância do SIN em garantir o acesso de regiões afastadas de usinas geradoras à energia elétrica.

Em seguida, para ampliar a discussão, pergunte se os estudantes conhecem outras formas de geração de energia elétrica. Conforme forem apresentando suas concepções, anote-as no quadro de giz. Considerando as inferências dos estudantes, apresente, com a ajuda de imagens e esquemas, diferentes usinas geradoras de energia elétrica: hidrelétrica, eólica, solar, termelétrica e termoneucleares.

Atividade 2: Pesquisa acerca de exemplos de usinas geradoras de energia elétrica (20 minutos)

No segundo momento da aula, solicite aos estudantes que se organizem em grupos de quatro integrantes e promova um sorteio para estabelecer um tipo de usina geradora de energia elétrica para cada grupo. Vale lembrar que geralmente abordamos cinco tipos de usinas, sendo assim, pode ser que mais de um grupo fique responsável pela mesma usina. Definido o tipo de usina para cada grupo, peça a eles que pesquisem a respeito desse tipo de usina, para que possam escolher qual será o alvo do trabalho, como o nome da usina, a localidade na qual foi instalada (município, estado e região), etc. Definidos o tipo de usina e sua localidade, proponha aos grupos que considerem os seguintes pontos:

- Qual é a fonte de energia utilizada nesse tipo de usina? É uma fonte renovável ou não renovável?
- Que forma de energia é transformada em energia elétrica? Descreva, de maneira simplificada, o funcionamento desse tipo de usina.

3º bimestre – Sequência didática 2

- Quando essa usina foi construída e quando entrou em operação?
- Na construção e implementação dessa usina, foram realizados estudos e ações para reduzir os impactos previstos?
- Quais impactos socioambientais essa usina causou? Mencione vantagens e desvantagens características desse tipo de usina.

Oriente os estudantes a pesquisarem usinas próximas à sua localidade, estado ou região. Solicite que façam o registro da pesquisa em seus cadernos, ou o tragam de forma impressa, para consulta na aula seguinte. Peça que anotem também as fontes de suas pesquisas, informando-os que a utilização de fontes confiáveis é fundamental para a investigação científica e para a construção de argumentos pertinentes.

Aula 2 – Representando os resultados da pesquisa

Duração: 1 aula (45 minutos).

Local: sala de aula.

Organização dos estudantes: em grupos de quatro integrantes, de modo que cada grupo elabore o material para a representação dos resultados da pesquisa proposta.

Recursos e/ou material necessário: cartolina ou papel pardo, tesoura com pontas arredondadas, cola, lápis, canetas coloridas), revistas e jornais para recorte.

Inicie a aula organizando os estudantes em seus grupos de trabalho estipulados na aula anterior. Em seguida, distribua entre eles uma cartolina ou um papel pardo, tesoura com pontas arredondadas, cola, lápis, canetas coloridas e revistas e jornais para recorte. Solicite aos estudantes que representem os resultados de suas pesquisas, sistematizando os pontos indicados na aula anterior. Oriente os grupos e tire eventuais dúvidas, sempre estimulando o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, desde a escolha de fontes confiáveis e adequadas até a tomada de decisões acerca da representação e apresentação dos resultados da pesquisa.

Informe que essas produções serão apresentadas aos demais grupos, para que os resultados da pesquisa e sua respectiva análise sejam compartilhados e debatidos com o resto da turma.

Aula 3 – Compartilhando saberes sobre as usinas energéticas

Duração: 1 aula (45 minutos).

Local: sala de aula.

Organização dos estudantes: organizados de maneira que todos possam enxergar e escutar o grupo de estudantes que realiza a apresentação.

Recursos e/ou material necessário: produções gráficas elaboradas na Aula 2.

Inicie a aula convidando os estudantes a formarem grupos para que apresentem os resultados de suas pesquisas utilizando as produções gráficas elaboradas na aula anterior. Na apresentação, os estudantes deverão informar a usina escolhida por eles e os pontos indicados na pesquisa: a fonte de

3º bimestre – Sequência didática 2

energia da usina, se a fonte utilizada é renovável, o funcionamento da usina, seu histórico, os impactos causados, tanto na instalação quanto na produção de energia, etc.

Dessa maneira, partindo de um exemplo real de usina de geração de energia elétrica, todos poderão avaliar, com base em dados confiáveis, os impactos políticos e socioambientais da implementação de diversos tipos de usina. Poderão, também, relacionar conceitos já trabalhados, como a transformação de energia e fontes de energia renováveis e não renováveis, à produção de energia, sendo capazes de reconhecer as características de cada tipo de usina e diferenciá-las.

Após as apresentações dos grupos, promova uma discussão a respeito dos conteúdos apresentados, perguntando aos estudantes qual das usinas apresentadas produziu maior impacto socioambiental e qual produziu menor impacto. Estimule o debate, solicitando aos estudantes que fundamentem seus argumentos tanto nos dados quanto nas informações apresentadas, sempre considerando a construção de uma sociedade justa e sustentável.

Aferição do objetivo de aprendizagem

A avaliação do processo de aprendizagem pode ser realizada por meio das atividades propostas nesta sequência didática e deve considerar o desenvolvimento individual dos estudantes. Desse modo, promove-se o ato de avaliar para a formação dos estudantes em todas as suas dimensões, considerando seus aspectos procedimentais, atitudinais e elaboração de conceitos.

Em um primeiro momento, espera-se que os estudantes sejam capazes de compreender o percurso da energia elétrica, desde sua produção até sua distribuição, compreendendo as especificidades do sistema brasileiro de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Espera-se também que os estudantes sejam capazes de identificar diferentes tipos de usina geradora de energia elétrica. Em continuação, é esperado que os estudantes compreendam, por meio da pesquisa de um exemplo real de usina geradora de energia elétrica, o funcionamento de uma determinada usina, quais são suas vantagens e desvantagens e quais são os impactos socioambientais causados à localidade na qual está inserida. Espera-se que eles sejam capazes de representar os resultados dessa pesquisa de forma sistemática, utilizando linguagens verbal e visual na elaboração de cartazes de caráter informativo. Por fim, os estudantes poderão realizar uma apresentação, utilizando a produção gráfica elaborada anteriormente, de forma que os demais estudantes possam compreender, discutir e avaliar os diversos aspectos relativos a usinas de geração de energia elétrica.

Além disso, as atividades investigativas possibilitam coleta e organização de dados, bem como mobilização de conceitos trabalhados ao longo das aulas de Ciências e sua contextualização. Isso contribui para a criatividade e o desenvolvimento científico do estudante. Finalmente, destacam-se como elementos avaliativos o trabalho em equipe e o desenvolvimento das habilidades sociais dos estudantes, por meio da rotatividade de funções no grupo, autonomia na tomada de decisões relacionadas às atividades propostas, bem como a participação nos debates e discussões.

3º bimestre – Sequência didática 2

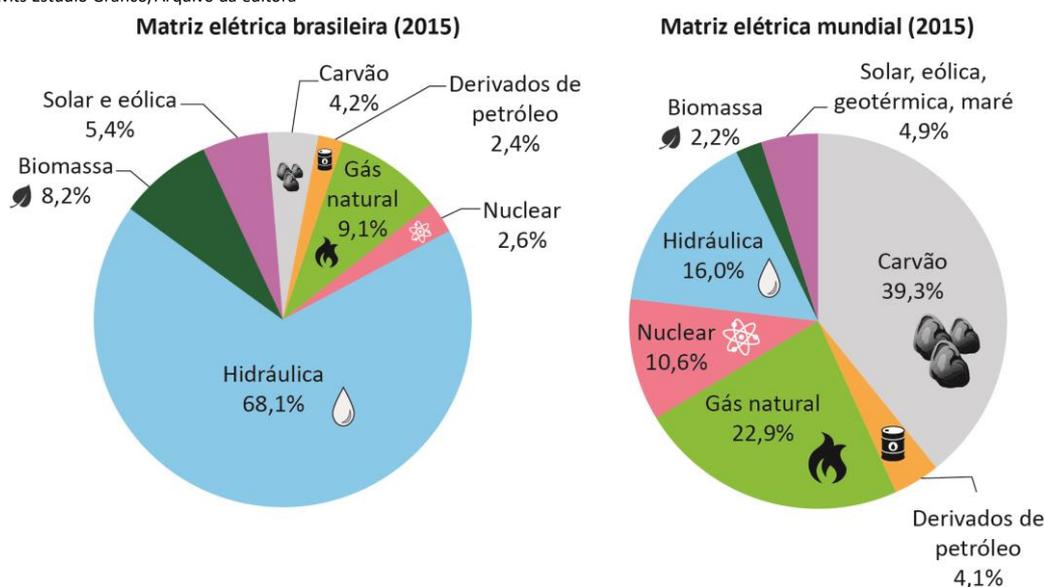
É possível, ainda, promover uma autoavaliação dos estudantes com os seguintes questionamentos:

- *O que eu compreendi acerca da produção e distribuição de energia elétrica?*
- *Há impactos socioambientais decorrentes da produção de energia elétrica? Os diversos tipos de usina geradora de energia elétrica apresentam os mesmos impactos?*
- *Qual foi minha maior dificuldade no desenvolvimento das atividades propostas?*

Questões para auxiliar na aferição

1. A matriz elétrica de um país é o conjunto de fontes de energia utilizadas para a geração de energia elétrica do país. Um dos gráficos mostrados a seguir representa a matriz elétrica brasileira e o outro representa a matriz elétrica mundial em 2015.

Avits Estúdio Gráfico/Arquivo da editora



Fonte: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Matriz Energética e Elétrica**. MME/EPE: Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>>. Acesso em: 3 out. 2018.

O que você pode afirmar a respeito da utilização de fontes de energia renováveis no Brasil, comparada ao uso dessas mesmas fontes em escala mundial? Quais aspectos naturais do Brasil possibilitam essa configuração?

2. Segundo um levantamento da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), há aproximadamente 1 milhão de residências brasileiras sem acesso à energia elétrica. Essas residências estão localizadas principalmente nas regiões Norte e Nordeste. Discuta com os colegas quais usinas ou outras soluções seriam mais adequadas para fornecer energia elétrica a essas regiões.

3º bimestre – Sequência didática 2

Gabarito das questões

1. Espera-se que o estudante compreenda os dados representados graficamente e conclua que a maior parte da energia elétrica produzida no Brasil é oriunda de fontes renováveis. Em contrapartida, a maior parte da produção mundial de energia elétrica utiliza fontes de energia não renováveis. Espera-se que ele relacione essa característica da matriz elétrica brasileira à abundância de recursos hídricos do país.
2. Espera-se que o estudante identifique o potencial de produção de energia solar no Norte e no Nordeste, citando a implantação de usinas solares ou de pequenos parques solares próximos às regiões que não têm acesso à energia elétrica. O estudante pode, ainda, citar a implantação de parques eólicos no Nordeste, onde a ocorrência de ventos é grande e a instalação desses parques não impacta muito o ecossistema local.