



Apostilas de  
Educação

Projeto Integrador

# INOVAÇÃO E SABERES EM SUSTENTABILIDADE

2º Ano - Ensino Médio  
2º Trimestre



## Apresentação

A apostila foi elaborada para apoiar o trabalho docente com propostas estruturadas, atuais e alinhadas aos desafios contemporâneos da educação científica. O material organiza-se a partir do eixo “Tecnologia para Energia Moderna e Sustentável”, promovendo a articulação entre conceitos teóricos, análise crítica e aplicação prática. Cada aula contempla textos informativos com linguagem acessível e rigor conceitual, questões abertas com respostas, exercícios de fixação com gabarito e atividades práticas detalhadas, favorecendo o desenvolvimento de competências analíticas e investigativas nos estudantes.

Ao longo da apostila, são abordados temas que ampliam a compreensão sobre energia em múltiplas dimensões, como as transformações energéticas no cotidiano, a leitura do território energético, a justiça energética e os impactos socioambientais das hidrelétricas. O material também explora a interpretação de dados, o papel das tecnologias emergentes, as relações entre energia, clima e saúde, além de práticas de consumo consciente e integração entre saberes ancestrais e inovação tecnológica. Esses conteúdos permitem que os estudantes compreendam a energia não apenas como recurso técnico, mas como fenômeno social, ambiental e político.

As atividades propostas incentivam a participação ativa dos estudantes, promovendo investigação, argumentação e tomada de decisão. Simulações, análises de dados, auditorias energéticas e projetos de inovação são organizados de forma progressiva, possibilitando ao professor conduzir aulas dinâmicas e contextualizadas. Dessa forma, a apostila contribui para a formação de sujeitos críticos, capazes de compreender e intervir nas questões energéticas com responsabilidade e visão sustentável.

[apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

## Conteúdo

### 2º Trimestre: Tecnologia para Energia Moderna e Sustentável

- Energia invisível: como a energia se transforma no cotidiano
- Mapa energético do território: quem produz e quem consome energia
- Justiça energética: energia limpa para quem?
- O paradoxo da energia limpa: impactos das hidrelétricas
- Energia e dados: interpretando a matriz energética
- Tecnologias emergentes: o futuro da geração de energia
- Energia, clima e saúde: conexões invisíveis
- Consumo inteligente: eficiência energética no dia a dia
- Saberes ancestrais e tecnologia: soluções híbridas
- Energia em disputa: quem decide o futuro energético?

## Habilidades

(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

(EM13CNT106) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.

(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos,



dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

INOVAÇÃO E SABERES EM SUSTENTABILIDADE	
2º ANO - ENSINO MÉDIO	
2º TRIMESTRE	
TEMA	AULA
Tecnologia para Energia Moderna e Sustentável	Energia invisível: como a energia se transforma no cotidiano
Nome:	Turma:

A energia está presente em praticamente todas as ações humanas, mas nem sempre é percebida de forma direta. Muitas vezes, ela se manifesta de maneira “invisível”, ou seja, não conseguimos vê-la, mas podemos observar seus efeitos. Quando um celular carrega, uma lâmpada acende ou um ventilador gira, ocorre uma série de transformações energéticas que conectam diferentes formas de energia. Compreender essas transformações é essencial para interpretar fenômenos do cotidiano e tomar decisões mais conscientes sobre o uso de recursos.



Um dos princípios fundamentais é que a energia não surge do nada nem desaparece: ela se transforma. Entre as principais formas de energia, destacam-se:

- **Energia mecânica:** associada ao movimento;
- **Energia elétrica:** relacionada ao fluxo de cargas elétricas;
- **Energia luminosa:** emitida por fontes como lâmpadas e o Sol;
- **Energia térmica:** ligada ao calor.

No cotidiano, essas formas estão constantemente interligadas. Ao pedalar uma bicicleta equipada com dínamo, por exemplo, a energia mecânica do movimento é convertida em energia elétrica, que pode acender uma luz. Esse processo mostra como a energia pode ser transferida e transformada em diferentes contextos, muitas vezes sem que percebamos todos os seus estágios.

Além das transformações, é importante considerar que nem toda energia é aproveitada de forma eficiente. Em muitos sistemas, parte da energia é dissipada, geralmente na forma de calor. Isso ocorre em eletrodomésticos, veículos e até mesmo no corpo humano. Por



isso, a análise da eficiência energética se torna fundamental para pensar em soluções mais sustentáveis, reduzindo desperdícios e impactos ambientais.

Ao observar essas dinâmicas, torna-se possível compreender que a energia está no centro das relações entre tecnologia, sociedade e meio ambiente. Reconhecer os fluxos energéticos no cotidiano amplia a capacidade de análise crítica sobre consumo, inovação e sustentabilidade, permitindo identificar onde há perdas, excessos ou possibilidades de melhoria nos sistemas que utilizamos diariamente.

## Questões

1. Explique o que significa dizer que a energia é “invisível” no cotidiano e apresente dois exemplos que ilustrem essa ideia.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Analise o processo de transformação de energia ao carregar um celular. Quais formas de energia estão envolvidas e como elas se relacionam?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



3. De que maneira o conceito de conservação da energia se aplica aos fenômenos do dia a dia? Justifique com um exemplo concreto.

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Por que a eficiência energética é um aspecto importante na análise dos sistemas tecnológicos? Relacione com situações cotidianas.

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Discuta como a compreensão das transformações de energia pode contribuir para escolhas mais sustentáveis na sociedade.

---

---

---

---

---

---

---

---



## Respostas

1. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

2. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

3. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

4. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

5. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

## Exercícios de Fixação

1. Observe as situações a seguir e assinale a alternativa que apresenta a análise mais consistente sobre a transformação de energia envolvida:

- A) Um ventilador transforma energia térmica em energia elétrica.
- B) Uma lâmpada transforma energia elétrica em energia luminosa e térmica.
- C) Um celular em uso transforma energia luminosa em energia elétrica.
- D) Um carro transforma energia elétrica em energia química.

2. Leia as afirmações e marque V (verdadeiro) ou F (falso):

- ( ) Toda transformação de energia ocorre sem perdas.
- ( ) Parte da energia pode ser dissipada na forma de calor.
- ( ) A energia elétrica pode ser convertida em diferentes formas.
- ( ) A energia não pode ser transformada em movimento.
- ( ) A eficiência energética está relacionada ao aproveitamento da energia.

3. Relacione as colunas:

### Coluna A

- 1. Energia mecânica
- 2. Energia elétrica
- 3. Energia luminosa
- 4. Energia térmica
- 5. Energia química

### Coluna B

- ( ) Corrente elétrica em fios
- ( ) Movimento de um objeto
- ( ) Energia armazenada em baterias
- ( ) Luz emitida por uma lâmpada
- ( ) Calor gerado em um aparelho

4. Observe os dados a seguir:

Dois aparelhos realizam a mesma função em condições semelhantes:

- Aparelho A: consome 100 unidades de energia e transforma 60 em energia útil.
- Aparelho B: consome 120 unidades de energia e transforma 78 em energia útil.

Com base nesses dados, complete e analise:

a) Eficiência do Aparelho A = \_\_\_\_\_%



b) Eficiência do Aparelho B = \_\_\_\_\_ %

c) Considerando eficiência e consumo total, qual aparelho representa a escolha mais adequada em termos de consumo inteligente? Justifique com base nos dados.

---

---

---

---

---

5. Analise a situação:

Uma estudante afirma que toda energia utilizada em um aparelho é convertida integralmente em trabalho útil. Indique a alternativa **incorreta**:

- A) Essa afirmação ignora a dissipação de energia.
- B) Parte da energia pode se transformar em calor.
- C) Todos os sistemas são totalmente eficientes.
- D) Há perdas em qualquer processo real.

Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)



## Respostas

1. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

2. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

3. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

4. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

5. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

## Atividade prática

**Título:** Mapeando as transformações invisíveis da energia

**Objetivo:** Compreender, por meio da experimentação e da análise de dados, como ocorrem as transformações de energia (mecânica → elétrica → luminosa) no cotidiano, identificando perdas, avaliando eficiência e representando esses processos em um mapa interativo que conecte ciência, tecnologia e sustentabilidade.

### Aula 1 – Problematização, repertório e planejamento do experimento

Inicia-se com uma discussão orientada a partir de situações reais: carregar o celular, acender uma lâmpada, usar uma bicicleta ou eletrodomésticos. Os estudantes são provocados a identificar **onde a energia está e como ela se transforma**, registrando hipóteses iniciais em seus cadernos.

Em seguida, o professor organiza os grupos (3 a 5 estudantes) e apresenta o desafio: construir um sistema simples que permita observar transformações de energia. Cada grupo deverá:

- Esboçar o funcionamento do circuito (desenho esquemático);
- Identificar as formas de energia envolvidas;
- Levantar possíveis pontos de perda (ex.: calor, atrito);
- Definir quais dados pretendem observar ou medir.

O professor apresenta os materiais disponíveis (ex.: motor/dínamo simples, fios, LEDs, pilhas, suporte, sensores ou aplicativos) e orienta a elaboração de um **plano de montagem**. Ao final, cada grupo entrega um planejamento inicial.

### Aula 2 – Construção do circuito e testes iniciais

Os grupos iniciam a montagem do circuito experimental. A proposta é que consigam gerar energia elétrica a partir de movimento (manual, como girar um eixo ou pedalar um mecanismo simples) e utilizá-la para acender um LED.

Durante a construção, os estudantes devem:

- Registrar cada etapa (texto, desenho ou fotos);
- Identificar dificuldades técnicas e estratégias de solução;
- Observar se o sistema funciona de forma contínua ou instável.

O professor atua como mediador, auxiliando na organização dos circuitos, na segurança e na compreensão dos processos físicos envolvidos. Ao final da aula, os grupos realizam testes iniciais e registram suas primeiras observações.

### **Aula 3 – Medição, coleta de dados e análise inicial**

Nesta etapa, os estudantes passam a observar o funcionamento do circuito de forma mais sistemática. Utilizando aplicativos simples (como medidores de luminosidade ou cronômetros) ou observações comparativas, eles devem:

- Medir intensidade da luz (mesmo que de forma relativa);
- Comparar esforço mecânico e resultado obtido;
- Identificar variações no desempenho do circuito;
- Registrar possíveis perdas de energia (ex.: aquecimento, baixa luminosidade).

Os dados coletados devem ser organizados em tabelas simples. O professor orienta a leitura desses dados, incentivando perguntas como: “Por que o LED não acende com a mesma intensidade sempre?” ou “Onde a energia está sendo perdida?”.

### **Aula 4 – Construção do mapa interativo de fluxos de energia**

Com base nos dados e observações, cada grupo elabora um **mapa visual dos fluxos de energia**. Esse mapa deve representar:

- As etapas da transformação (mecânica → elétrica → luminosa);
- Os pontos de perda de energia;
- As relações entre esforço, resultado e eficiência.

O mapa pode ser produzido em formato digital (Canva, PowerPoint, Google Slides) e deve incluir:

- Setas indicando o fluxo de energia;
- Pequenos textos explicativos;
- Imagens ou registros do experimento.

O professor orienta para que o material tenha clareza científica e organização visual, estimulando a comunicação adequada do conhecimento.

**Aula 5 – Socialização, avaliação e reflexão crítica**

... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**

**Para esta apostila completa (108 páginas), acesse:**  
**<https://apostilasdeeducacao.com/inovacao-e-saberes-em-sustentabilidade-2o-ano-2o-trimestre-ensino-medio-apostila-com-planos-de-aula/>**

*Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)*