

9º
ANO

Geografia

**MATERIAL
DIGITAL**

Fontes de energia e matrizes tradicionais

**4º bimestre
Aula 8**

**Ensino Fundamental:
Anos Finais**



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Conteúdos

- Fontes energéticas históricas, matrizes energéticas, impactos socioambientais.

Objetivos

- Identificar a evolução das fontes de energia e sua relação com a industrialização;
- Analisar os impactos socioeconômicos e ambientais dessas fontes.

Para começar



COM SUAS PALAVRAS



3 minutos

Fontes de energia e economia

Observe a imagem e responda:

- Identifique as fontes de energia representadas na imagem.
- Explique a importância da produção de energia para a economia de um país.
- Quais são as fontes de energia mais utilizadas no mundo?



Exemplos de fontes renováveis de produção de energia.

© Getty Images

Energia pré-industrial (até o século XVII)

- **Antes da indústria**, a energia era para subsistência: cozinhar, aquecer e iluminar.
- A principal fonte era a **madeira** (lenha e carvão vegetal), além da força humana, da tração animal, da água e do vento.
- **Moinhos hidráulicos e de vento** eram usados para moer grãos ou serrar madeira.



A madeira era a principal fonte de energia da sociedade pré-industrial.

© Getty Images

Limite da madeira (século XVIII)

- A **demanda por energia**, ainda baixa, era suprida pela proximidade com as florestas.
- A **exploração excessiva** da madeira na Europa causou grande pressão e desmatamento.
- A **escassez da madeira** e a necessidade de mais eficiência energética impulsionaram a busca por novas fontes, como o carvão mineral.



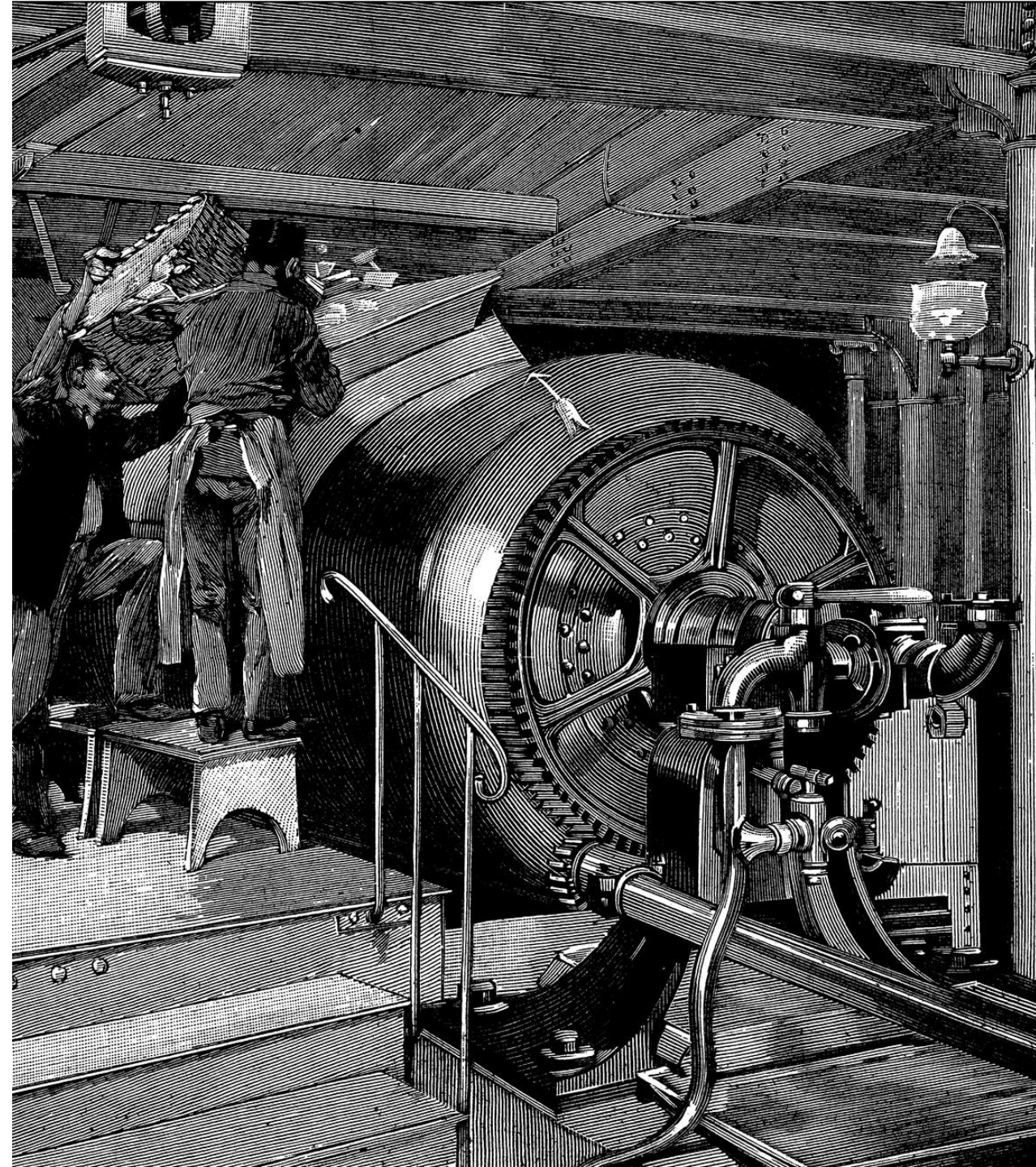
As florestas temperadas da Europa foram muito exploradas para a produção de energia.

© Getty Images

Carvão: motor da indústria e das cidades

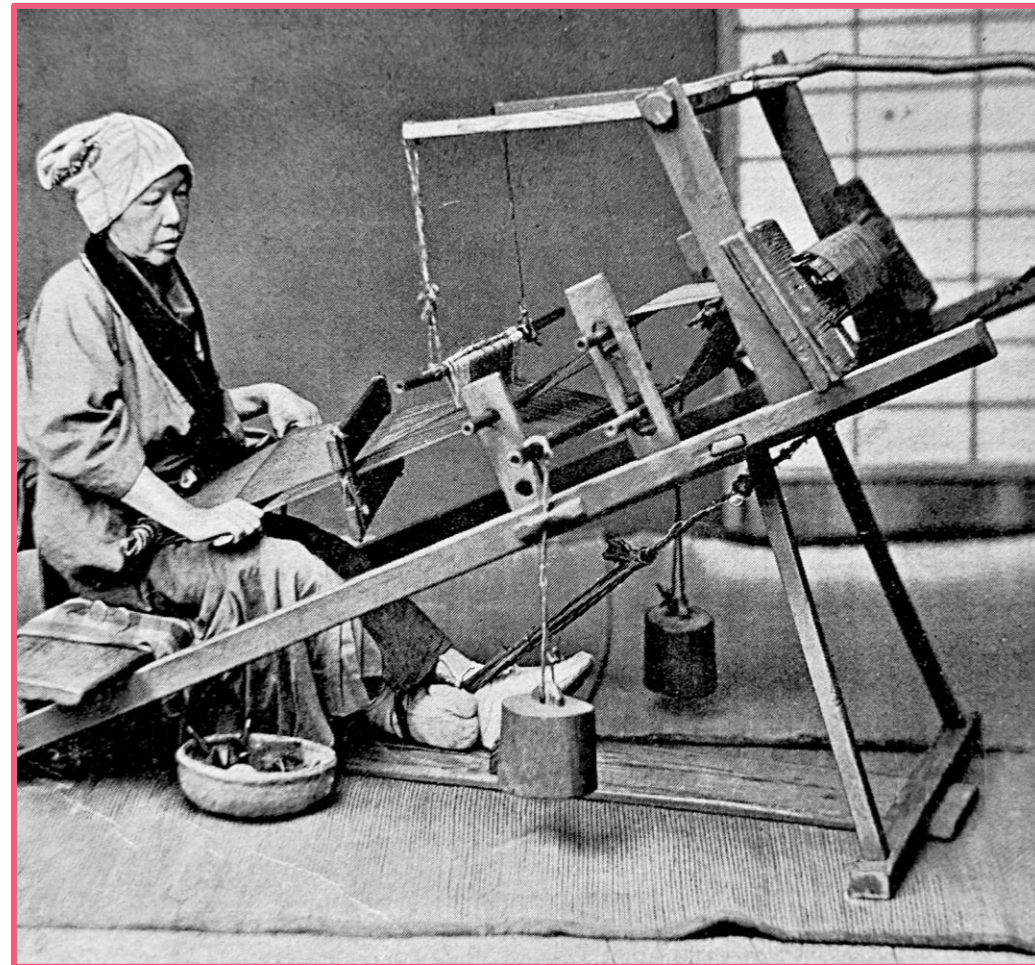
- No século XVIII, o carvão substituiu a madeira devido à sua maior densidade energética.
- Impulsionou máquinas a vapor, fábricas, os setores têxtil e metalúrgico, assim como os transportes, na Inglaterra, Alemanha e França.
- Gerou urbanização e integração de mercados.

A máquina a vapor, movida a carvão, foi o símbolo da Revolução Industrial.



Energia e industrialização da Ásia (século XIX)

- Inspirados na Revolução Industrial inglesa, países asiáticos, como o **Japão**, adotaram o carvão.
- A energia do **carvão** foi base para o crescimento da siderurgia, das ferrovias e das fábricas têxteis.
- Esse processo impulsionou o crescimento de **centros industriais** e a urbanização no Leste Asiático.



Mulher japonesa trabalhando em tear no século XIX.
A indústria têxtil japonesa floresceu com o uso do carvão.

Diversificação – Energia na Ásia

- Na **Índia**, o uso tradicional da água (rodas d'água para irrigação) conviveu com a modernização.
- Do final do século XIX ao XX, foram introduzidas as primeiras **usinas hidrelétricas**.
- A Ásia realizou uma **transição**, combinando fontes tradicionais com fósseis (carvão) e eletricidade.



A barragem de Sardar Sarovar, na Índia, é um exemplo da modernização energética asiática.



Matrizes energéticas

O uso do carvão mineral como fonte de energia foi uma descoberta revolucionária, porque

**permitiu a movimentação
de máquinas.**

**auxiliou na irrigação de
plantações.**



Pause e responda

Matrizes energéticas

O uso do carvão mineral como fonte de energia foi uma descoberta revolucionária, porque



permitiu a movimentação de máquinas.

auxiliou na irrigação de plantações.



Energia na Oceania (século XIX)

- No século XIX, a **madeira e a biomassa** eram as principais fontes de energia na Austrália e na Nova Zelândia, na Oceania.
- Com a colonização britânica, houve a introdução do **carvão mineral**, inicialmente para o transporte.
- O **desmatamento** para extração de madeira foi um dos primeiros impactos ambientais na região.



O desmatamento das florestas na Oceania foi um impacto ambiental do uso da madeira como fonte de energia.

© Getty Images

Energia moderna na Oceania (século XX)

- No século XX, o uso do **carvão** ampliou-se para as indústrias, e o **petróleo e seus derivados** ganharam espaço.
- A Austrália e a Nova Zelândia modernizaram suas matrizes, focando os **combustíveis fósseis**.
- A expansão energética esteve diretamente ligada à industrialização, à urbanização e ao crescimento econômico.



A extração de petróleo impulsionou a economia australiana no século XX.

© Getty Images

Era do petróleo e do gás (século XX)

- O século XX foi marcado pelo domínio do **petróleo e do gás natural** como principais fontes globais.
- A **expansão industrial**, o automóvel e a petroquímica aumentaram drasticamente a demanda.
- Países como **Estados Unidos, Arábia Saudita e Rússia** tornaram-se gigantes da indústria petrolífera.



Tanques de armazenamento em refinaria de petróleo nos Estados Unidos.

© Getty Images

Petróleo: poder, dependência e crise climática

- A dependência do petróleo gerou uma complexa infraestrutura global (oleodutos, refinarias) e geopolítica.
- O uso intensivo de combustíveis fósseis aumentou a **poluição e as emissões de gases de efeito estufa**.
- Os impactos ambientais colocaram o tema climático na agenda global, com destaque para o **Acordo de Paris** e as conferências da **COP**.



A Conferência das Partes (COP) é o principal fórum global para debates sobre mudanças climáticas.

Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/meio-ambiente/audio/2025-11/cop30-abre-dialogo-com-periferias-sobre-crise-do-clima>. Acesso em: 22 abr. 2026.

“Custos” dos combustíveis fósseis

O modelo energético fundamentado em **fósseis** gera sérios desafios, como:

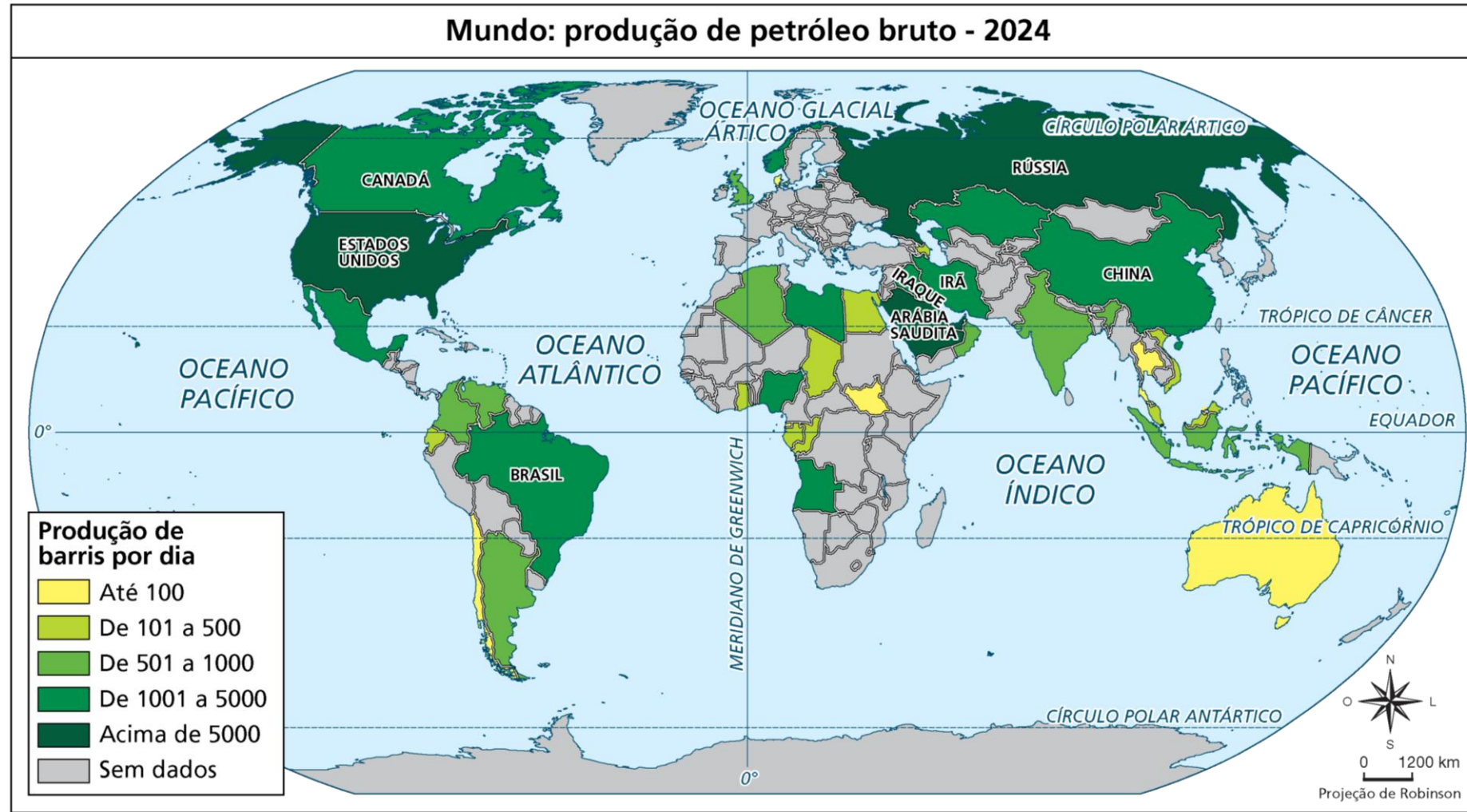
- **aquecimento global** e degradação de ecossistemas (como o branqueamento de corais);
- **desigualdade no acesso** à energia e conflitos geopolíticos por reservas.

A superação desse modelo exige **investimento massivo em fontes renováveis**.



O branqueamento dos corais é uma das graves consequências do aquecimento global. Quando isso ocorre, indica que eles estão sob estresse e próximos da morte.

© Getty Images



Observe o mapa de produção de petróleo e compare as diferenças entre os países.

Fonte: OPEC, 2025.
Produzido pela SEDUC-SP.



Uso de combustíveis fósseis

Com base no mapa, responda às questões.

- Quais países mais produzem petróleo no mundo?
- Cite e explique dois impactos ambientais da produção e do uso do petróleo como fonte energética.

Correção

- Os principais produtores são Estados Unidos, Arábia Saudita e Rússia. Também se destacam países como Canadá, Iraque e China.
- A produção e o uso do petróleo podem provocar a **emissão de gases de efeito estufa**, que intensificam o aquecimento global e as mudanças climáticas, e também a **contaminação ambiental**, já que vazamentos e derramamentos podem poluir o solo, os rios e os mares, prejudicando ecossistemas e seres vivos.

Recapitulando

- Quais foram as primeiras fontes de energia utilizadas no mundo?
- Quais as consequências do uso dos combustíveis fósseis?



Poluição do ar do tubo de escape de caminhão na estrada.

© Getty Images

Referências

BBC. Renováveis ultrapassam carvão e se tornam maior fonte de energia elétrica pela 1ª vez na história. **G1**, 07 out. 2025. Disponível em:

<https://g1.globo.com/economia/noticia/2025/10/07/renovaveis-ultrapassam-carvao-e-se-tornam-maior-fonte-de-energia-eletrica-pela-1a-vez-na-historia.ghtml>. Acesso em 05 mai. 2026.

BHUTADA, G. The History of Energy Transitions. **Elements**, 2022. Disponível em: <https://elements.visualcapitalist.com/the-history-of-energy-transitions>. Acesso em 05 mai. 2026.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Sustentabilidade industrial**. Brasília: CNI, ano 4, n. 4, set. 2017. Disponível em:

https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/bc/fb/bcfb0c18-b5aa-462d-a2e6-b3c1bea13471/sustentabilidade_industrial_set2017.pdf. Acesso em 05 mai. 2026.

ENERGY INSTITUTE. **Statistical Review of World Energy 2025**. Londres: Energy Institute, 2025. Disponível em: <https://www.energyinst.org/statistical-review>. Acesso em 05 mai. 2026.

Referências

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Você sabe o que é anamorfose? **IBGE Educa – Jovens**. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20815-anamorfose.html>. Acesso em: em 05 mai. 2026.

LEMOV, Doug. **Aula nota 10 3.0**: 63 técnicas para melhorar a gestão da sala de aula / Doug Lemov; tradução: Daniel Vieira, Sandra Maria Mallmann da Rosa; revisão técnica: Fausta Camargo, Thuinie Daros. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2023.

NUV ENERGIA. **Carvão mineral**: a energia que viabilizou a industrialização. Disponível em: <https://nuvenergia.com.br/fazenda-de-energia/carvao-mineral-a-energia-que-viabilizou-a-industrializacao/>. Acesso em 05 mai. 2026.

ORGANIZATION OF THE PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES. **OPEC Annual Statistical Bulletin 2025**. Viena: OPEP, 2025. Disponível em: <https://www.opec.org/assets/assetdb/asb-2025.pdf>. Acesso em 05 mai. 2026.

Referências

ROSENSHINE, B. “Principles of instruction: research-based strategies that all teachers should know”. In: **American Educator**, v. 36, n. 1, Washington, 2012. p. 12-19. Disponível em: <https://www.aft.org/ae/spring2012>. Acesso em 05 mai. 2026.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista**: etapa Anos Finais, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2019/09/curriculo-paulista-26-07.pdf>. Acesso em 05 mai. 2026.

VENDITTI, B. America’s Energy Shift: From Coal to What? (1950–2024), 2025. **Visual Capitalist**. Disponível em: <https://www.visualcapitalist.com/americas-energy-shift-from-coal-to-what-1950-2024/>. Acesso em 05 mai. 2026.

Identidade visual: imagens © Getty Images

Para professores

Slide 2

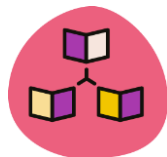


Habilidade: (EF09GE18) Identificar e analisar as cadeias industriais e de inovação e as consequências dos usos de recursos naturais e das diferentes fontes de energia (tais como termoelétrica, hidrelétrica, eólica, nuclear e geotérmica) em diferentes países da Europa, Ásia e Oceania.

Slide 3



Tempo: 3 minutos.



Dinâmica de condução: utilize este momento para introduzir o conceito de energia aos estudantes e para despertar o interesse pelo tema, incentivando que eles percebam a importância da produção de energia para a economia de um país. Incentive que todos participem e respondam “com suas palavras” às perguntas propostas, para despertar a curiosidade sobre a história das fontes de energia na economia mundial.



Expectativas de respostas:

“A foto mostra a produção de energia eólica, solar e hidrelétrica.”

“A energia movimenta as indústrias, o transporte e toda a cadeia de produção de um país. Portanto, a produção interna de energia facilita a dinâmica da economia.”

“Combustíveis fósseis, como petróleo e gás natural, são as fontes mais utilizadas.”

Print do slide

Para começar



COM SUAS PALAVRAS

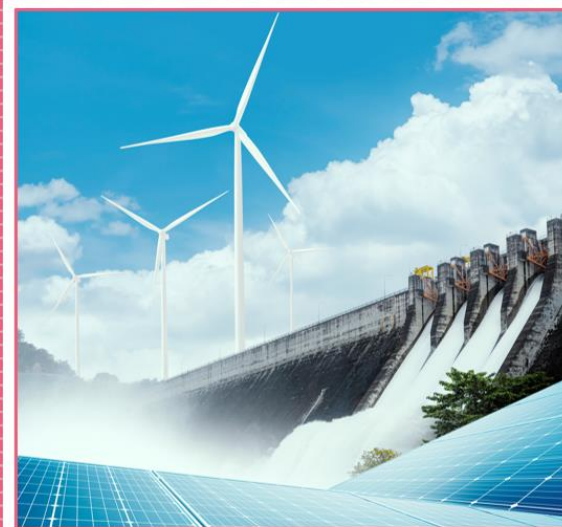


3 minutos

Fontes de energia e economia

Observe a imagem e responda:

- Identifique as fontes de energia representadas na imagem.
- Explique a importância da produção de energia para a economia de um país.
- Quais são as fontes de energia mais utilizadas no mundo?



Exemplos de fontes renováveis de produção de energia.

© Getty Images



Aprofundamento: no período pré-industrial, a demanda por energia era muito menor do que a atual. Não existia a energia elétrica e a demanda energética era por aquecimento, iluminação e movimentação. As atividades que demandavam energia eram domésticas e agrárias, como cozinhar, movimentar carroças ou equipamentos rústicos agrícolas.

A principal fonte de energia era a madeira, utilizada como lenha ou carvão vegetal.

A madeira era utilizada para cozinhar, iluminar, aquecer e como insumo para atividades artesanais. A biomassa também era utilizada com as mesmas funções.

Também já existiam tecnologias de moinhos d'água e de vento, além da tração animal para transportes.

Esse período provocou grandes desmatamentos nas florestas de diversos continentes, mas, como a demanda energética era pequena, o impacto não foi como o atual.

Foco no conteúdo

Energia pré-industrial (até o século XVII)

- **Antes da indústria**, a energia era para subsistência: cozinhar, aquecer e iluminar.
- A principal fonte era a **madeira** (lenha e carvão vegetal), além da força humana, da tração animal, da água e do vento.
- **Moinhos hidráulicos e de vento** eram usados para moer grãos ou serrar madeira.



A madeira era a principal fonte de energia da sociedade pré-industrial.

© Getty Images



Aprofundamento: inspirados na Revolução Industrial inglesa, países asiáticos, como o Japão, adotaram o carvão como matriz energética central.

No caso japonês, a Restauração Meiji (1868) promoveu uma política deliberada de modernização, implantando minas de carvão em larga escala pelo país.

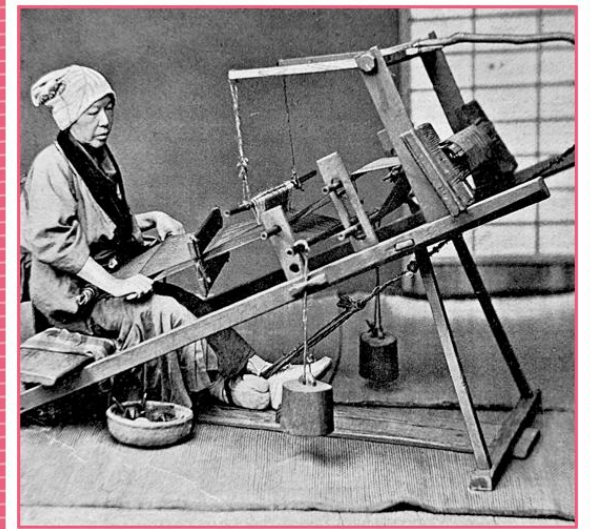
O carvão foi a base para o desenvolvimento da siderurgia, das ferrovias e das fábricas têxteis mecanizadas.

Esse processo concentrou trabalhadores e indústrias, impulsionando o crescimento de centros urbanos conhecidos, como Osaka, Kobe e Tóquio, além de integrar mercados internos e externos no Leste Asiático.

Foco no conteúdo

Energia e industrialização da Ásia (século XIX)

- Inspirados na Revolução Industrial inglesa, países asiáticos, como o **Japão**, adotaram o carvão.
- A energia do **carvão** foi base para o crescimento da siderurgia, das ferrovias e das fábricas têxteis.
- Esse processo impulsionou o crescimento de **centros industriais** e a urbanização no Leste Asiático.



Mulher japonesa trabalhando em tear no século XIX.
A indústria têxtil japonesa floresceu com o uso do carvão.

© Getty Images



Aprofundamento: no século XIX, a madeira e a biomassa dominavam a matriz energética na Austrália e na Nova Zelândia, atendendo às necessidades domésticas, do meio rural e de pequenos transportes.

Com a colonização britânica, o carvão mineral foi introduzido, inicialmente empregado em navios a vapor e locomotivas, conectando cidades litorâneas e regiões mineradoras.

Jazidas, como as de Newcastle (Austrália), tornaram-se polos de extração. O desmatamento para a obtenção de madeira – tanto para energia quanto para construção – figurou entre os primeiros impactos ambientais significativos, antecedendo a exploração carbonífera em larga escala.

Foco no conteúdo

Energia na Oceania (século XIX)

- No século XIX, a **madeira e a biomassa** eram as principais fontes de energia na Austrália e na Nova Zelândia, na Oceania.
- Com a colonização britânica, houve a introdução do **carvão mineral**, inicialmente para o transporte.
- O **desmatamento** para extração de madeira foi um dos primeiros impactos ambientais na região.



O desmatamento das florestas na Oceania foi um impacto ambiental do uso da madeira como fonte de energia.

© Getty Images



Aprofundamento: o século XX ficou marcado pelo aumento da demanda energética, com a evolução tecnológica. Com isso, aumentou o uso de combustíveis fósseis, como o petróleo e o gás natural. O petróleo apresenta alta eficiência energética, que faz compensar o seu alto custo de extração e refinamento. Países como Estados Unidos, Arábia Saudita e Rússia, por apresentarem grandes reservas, investiram nesta produção.

Para a extração de petróleo, é necessária a construção de grande infraestrutura, como oleodutos, plataformas marítimas, reservatórios e dinâmicas de transporte.

Por ser um recurso natural, os países que dispõem de reservas de petróleo no próprio território se beneficiam de uma situação de poder, além de serem cobiçados por potências econômicas. As guerras contemporâneas são, em parte, por interesse em recursos naturais, como o petróleo.

Com a intensificação do uso de combustíveis fósseis, os impactos ambientais aumentaram, como a emissão de gases de efeito estufa, por exemplo.

Foco no conteúdo

Era do petróleo e do gás (século XX)

- O século XX foi marcado pelo domínio do **petróleo e do gás natural** como principais fontes globais.
- A **expansão industrial**, o automóvel e a petroquímica aumentaram drasticamente a demanda.
- Países como **Estados Unidos, Arábia Saudita e Rússia** tornaram-se gigantes da indústria petrolífera.



Tanques de armazenamento em refinaria de petróleo nos Estados Unidos.

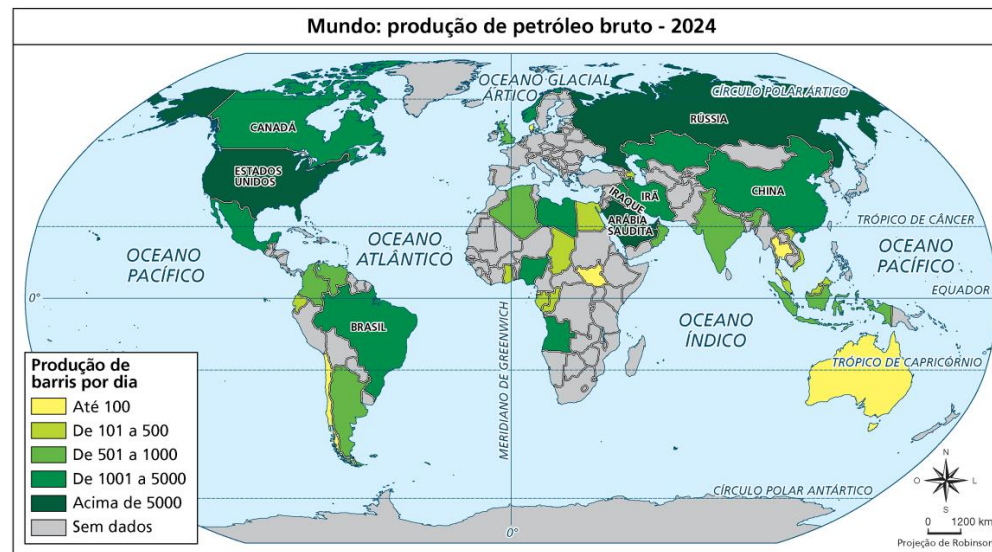
© Getty Images



Aprofundamento: a representação cartográfica apresentada é um **mapa temático**, elaborado para evidenciar a distribuição espacial da produção de petróleo bruto no mundo em 2024. Nesse tipo de mapa, a **escala de cores** permite comparar os países e identificar, de forma rápida, onde se concentram os maiores e os menores volumes de produção. Assim, o mapa favorece a leitura das desigualdades na oferta desse recurso energético em escala mundial.

Com base nessa leitura, incentive os alunos a observarem que a produção de petróleo se concentra em alguns países, como Estados Unidos, Arábia Saudita e Rússia, o que confere a eles grande importância econômica e geopolítica. A atividade também possibilita discutir a relação entre recursos naturais, matriz energética e poder internacional, além de problematizar os impactos ambientais associados à produção e ao uso dos combustíveis fósseis, como a emissão de gases de efeito estufa e os riscos de contaminação do solo e da água.

Na prática

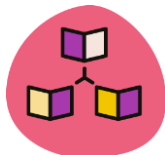
Atividade 1  Veja no livro!

Observe o mapa de produção de petróleo e compare as diferenças entre os países.

Fonte: OPEC, 2025.
Produzido pela SEDUC-SP.



Tempo: 3 minutos.



Dinâmica de condução: este é o momento de finalização da aula, ideal para tirar as dúvidas que surgiram e para coletar as impressões da turma sobre o tema. Sugira que as respostas sejam feitas oralmente e que todos participem da discussão.

As perguntas têm o objetivo de sistematizar o conhecimento e consolidar o que foi estudado.



Expectativas de respostas:

- As primeiras fontes de energia foram a madeira, a biomassa, a água, o vento e a tração animal.
- Os combustíveis fósseis emitem gases de efeito estufa à atmosfera, que aceleram o processo de aquecimento global. Além disso, a produção dos combustíveis fósseis pode gerar impactos a ecossistemas marinhos, por exemplo.

Encerramento

Recapitulando

- Quais foram as primeiras fontes de energia utilizadas no mundo?
- Quais as consequências do uso dos combustíveis fósseis?



Poluição do ar do tubo de escape de caminhão na estrada.

© Getty Images

Caderno de exercícios

Para esta aula, são indicados os exercícios **X a X [do bloco de conteúdo/unidade temática XXXX]**. Dentro desse conjunto, eles pretendem **[retomar/consolidar/aprofundar]** elementos. Esses exercícios podem ser feitos em casa, de forma autônoma pelos estudantes, ou você pode selecionar alguns para trabalhar em sala de aula.

[Completar com orientações sobre os itens].



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**