

1^a

Série

Geografia

**MATERIAL
DIGITAL**

Aquecimento global: impactos e acordos internacionais de mitigação

**3º bimestre
Aula 8**

**Ensino
Médio**



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Conteúdos

- Consequências do aquecimento global;
- Protocolo de Kyoto, Acordo de Paris e Conferências das Partes (COP).

Objetivos

- Identificar as principais consequências ambientais do aquecimento global;
- Conhecer os principais acordos internacionais sobre o clima, com foco no Protocolo de Kyoto (1997), no Acordo de Paris (2015) e nas Conferências das Partes (COP).

Para começar



VIREM E CONVERSEM



5 minutos

Discussões sobre o clima

1. Você já ouviu falar de acordos ou reuniões internacionais sobre o clima? Quais?
2. Na sua opinião, o que é discutido nesses encontros?



Evento da COP 30 realizado em 2025, em Belém, capital do estado do Pará.

Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/cop-30-esta-pronta-para-iniciar-uma-nova-fase-a-partir-de-hoje/>. Acesso em: 13 dez. 2025.

Aquecimento global: momento atual

O aquecimento global é o aumento anormal das temperaturas do planeta, causado principalmente pela emissão de gases do efeito estufa (GEE) provenientes das atividades humanas.

A média de temperatura vem aumentando a cada ano, atingindo níveis de impacto possivelmente irreversíveis.

Estudos mostram que o limite para evitar danos irreversíveis (IPCC) seria de 1,5 °C, média que infelizmente já foi atingida.

“

Em novembro [2025], as temperaturas globais ficaram 1,54 °C acima dos níveis pré-industriais, e a média de três anos entre 2023 e 2025 está a caminho de superar 1,5 °C pela primeira vez. Esses marcos não são abstratos – refletem o ritmo acelerado das mudanças climáticas, e a única maneira de mitigar futuras altas de temperatura é reduzir rapidamente as emissões de gases de efeito estufa.

Samantha Burgess, líder estratégica para clima

(Uol Ecoa, 2025)

Destaque



Efeito estufa × aquecimento global

Efeito estufa e aquecimento global são conceitos relacionados, mas não são a mesma coisa. O efeito estufa é um fenômeno natural, enquanto o aquecimento global resulta da intensificação desse fenômeno pela ação humana.

Efeito estufa	Aquecimento global
Fenômeno natural responsável pela retenção de parte do calor proveniente do Sol, mantendo a estabilidade térmica do planeta.	Fenômeno de origem antrópica , causado pelas atividades humanas.
Ocorre pela ação dos gases do efeito estufa (GEE) , como vapor d'água, dióxido de carbono (CO ₂) e metano (CH ₄).	Resulta da ampliação das emissões de GEE, especialmente o CO ₂ , intensificando o efeito estufa.
É fundamental para o desenvolvimento e a manutenção da vida no planeta.	Provoca o aumento da temperatura média global , gerando mudanças climáticas e impactos ambientais.

Impactos do aquecimento global: mundo

O aumento das temperaturas provoca uma série de impactos ambientais que já podem ser observados em diversas partes do planeta:

Eventos
climáticos
extremos



Derretimento das
calotas polares e
geleiras



Perda de
biodiversidade

Acidificação
dos oceanos



Imagens: © Getty Images

Impactos do aquecimento global: Brasil

O Brasil é listado como um dos maiores emissores de gases do efeito estufa do mundo, principalmente em função do desmatamento.



Centro de Porto Alegre inundado, em 2024.

Disponível em: <https://cop30.br/pt-br/noticias-da-cop30/enchentes-no-rio-grande-do-sul-escancararam-a-crise-do-clima>. Acesso em: 13 dez. 2025.

Eventos extremos recentes no Brasil:

- ondas de calor intensas em quase todo o território nacional;
- secas severas no Amazonas, seguidas de inundações;
- enchentes históricas na Bahia (2021) e no Rio Grande do Sul (2024);
- efeitos intensificados do El Niño e da La Niña.



Com base nos conteúdos estudados sobre efeito estufa, aquecimento global e seus impactos, assinale a alternativa correta:

O aquecimento global é natural, ligado à radiação solar, com impactos concentrados nas regiões polares.

O efeito estufa é resultado direto da ação humana e ocorre apenas quando há aumento excessivo das emissões de dióxido de carbono.

O aquecimento global resulta da ação humana, elevando temperaturas e causando impactos ambientais globais e no Brasil.

As mudanças climáticas seriam atribuídas apenas a fenômenos naturais, sem ligação com as emissões de gases do efeito estufa.





Pause e resposta

Com base nos conteúdos estudados sobre efeito estufa, aquecimento global e seus impactos, assinale a alternativa correta:



O aquecimento global é natural, ligado à radiação solar, com impactos concentrados nas regiões polares.

O efeito estufa é resultado direto da ação humana e ocorre apenas quando há aumento excessivo das emissões de dióxido de carbono.



O aquecimento global resulta da ação humana, elevando temperaturas e causando impactos ambientais globais e no Brasil.

As mudanças climáticas seriam atribuídas apenas a fenômenos naturais, sem ligação com as emissões de gases do efeito estufa.



Construção dos acordos climáticos

Desde a década de 1990, a comunidade internacional se organiza para enfrentar o aquecimento global. Veja os principais marcos:

1

1992
Rio-92 (Brasil)

- Criação da UNFCCC

2

1997
Protocolo de Kyoto (Japão)

- 1º tratado internacional sobre o clima

3

2015
Acordo de Paris (França)

- Substituição do Protocolo de Kyoto

4

2025
COP30 (Belém-Brasil)

- Brasil sedia a COP

Destaque

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, na sigla em inglês) foi criada na Rio-92 e foi responsável por organizar as Conferências das Partes (COP) sobre o clima.

Protocolo de Kyoto (1997)

O Protocolo de Kyoto foi o primeiro grande tratado internacional sobre o clima, assinado na COP3, no Japão.

Aspecto	Protocolo de Kyoto
Ano de assinatura	1997
Entrada em vigor	2005
Meta de redução	5,2% em relação aos níveis de 1990
Quem tinha metas obrigatórias?	Apenas países desenvolvidos (37 países)
Países em desenvolvimento	Sem metas obrigatórias
Mecanismo criado	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e créditos de carbono
Limitação	Estados Unidos não ratificaram; Canadá saiu em 2011

Acordo de Paris (2015)

O Acordo de Paris substituiu o Protocolo de Kyoto e é considerado um marco nos acordos climáticos internacionais. Foi adotado na COP21, em Paris.

Aspecto	Acordo de Paris
Ano de adoção	2015 (COP21)
Entrada em vigor	2016
Meta de temperatura	Limitar o aumento de temperatura a menos de 2 °C, com esforços para limitar a 1,5 °C
Países participantes	194 partes (193 países + União Europeia)
Quem tem metas?	Todos os países (desenvolvidos e em desenvolvimento)
Mecanismo criado	Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs)
Revisão das metas	A cada 5 anos

Fonte: Guitarrara, [s.d.].a. Produzido pela SEDUC-SP



COP30 BRASIL AMAZÔNIA BELÉM 2025

Brasil sediou a COP30 em 2025.

Disponível em: <https://cop30.br/pt-br>. Acesso em: 13 dez. 2025.

As Conferências das Partes (COP)

- As COPs são reuniões anuais em que representantes de países discutem e tomam decisões sobre o enfrentamento das mudanças climáticas.
- Atualmente, 198 países participam.
- Acontece geralmente em novembro ou dezembro de cada ano.



Pilares das negociações climáticas.

Produzido pela SEDUC-SP com © Getty Images.

Os pilares das negociações climáticas

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) estabeleceu cinco pilares que orientam as negociações e ações dos países no enfrentamento das mudanças climáticas. Esses pilares guiam os debates nas Conferências das Partes (COP) e definem as áreas prioritárias de atuação conjunta entre as nações.



Mensagem de impacto na ONU

Em 2023, o secretário-geral da ONU, António Guterres, usou a expressão “ebulição global” para alertar o mundo sobre a gravidade das mudanças climáticas.

Sua fala teve grande repercussão e chamou a atenção de líderes, cientistas e da população mundial. Discursos impactantes como esse são importantes para mobilizar países a tomarem medidas urgentes contra o aquecimento global.



Mensagem de impacto na ONU



António Guterres, secretário-geral da ONU.

Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/240543-coletiva-de-imprensa-do-secret%C3%A1rio-geral-da-onu-sobre-o-clima>. Acesso em: 13 dez. 2025.

“

Para todo o planeta, é um desastre. E, para os cientistas, é inequívoco: a culpa é dos humanos. Tudo isso é totalmente consistente com as previsões e advertências repetidas. A única surpresa é a velocidade da mudança. A mudança climática está aqui. É assustadora. E é apenas o começo. A era do aquecimento global acabou; a era da “ebulição global” chegou.

António Guterres, secretário-geral da ONU, 2023

(Nações Unidas Brasil, 2023)





Mensagem de impacto na ONU

Instrução da atividade:

Imagine que você foi convidado para apresentar uma mensagem de impacto na Assembleia Geral da ONU sobre a urgência climática.

- Escreva uma frase ou um texto curto que chame a atenção dos líderes mundiais para a necessidade de agir agora contra o aquecimento global. Use sua criatividade e os conhecimentos adquiridos nesta aula para criar um texto impactante e convincente.

Correção – Exemplo

- Escreva uma frase ou um texto curto que chame a atenção dos líderes mundiais para a necessidade de agir agora contra o aquecimento global. Use sua criatividade e os conhecimentos adquiridos nesta aula para criar um texto impactante e convincente.

Exemplo: A crise climática não é um problema do futuro, ela já afeta milhões de pessoas em todo o mundo. O aquecimento global, intensificado pela ação humana, provoca eventos extremos, ameaça a biodiversidade e coloca em risco a vida no planeta. É urgente que os países cumpram seus compromissos climáticos, reduzam as emissões de gases do efeito estufa e adotem ações concretas agora, pois cada ano de atraso torna os impactos mais graves e difíceis de reverter.

Encerramento



COM SUAS PALAVRAS



5 minutos

1. Você acha que os acordos internacionais sobre o clima têm sido suficientes para conter o aquecimento global? Justifique sua resposta.
2. Qual o papel do Brasil no enfrentamento das mudanças climáticas, considerando que somos um dos maiores emissores de GEE e sediamos a COP30?



Comparando a terra verde e o efeito da poluição do ar causada pela ação humana.

© Getty Images

Referências

- CGA FMRP/USP. **Os impactos do aquecimento global**, [s.d.]. Disponível em: <https://cga.fmrp.usp.br/educacao-ambiental-2/aquecimento-global/>. Acesso em: 13 dez. 2025.
- COP30 BRASIL. **Enchentes no Rio Grande do Sul escancararam a crise do clima**, 06 maio 2025a. Disponível em: <https://cop30.br/pt-br/noticias-da-cop30/enchentes-no-rio-grande-do-sul-escancararam-a-crise-do-clima>. Acesso em: 13 dez. 2025.
- COP30 BRASIL. **O que é a COP?**, 01 abr. 2025b. Disponível em: <https://cop30.br/pt-br/sobre-a-cop30/o-que-e-a-cop>. Acesso em: 13 dez. 2025.
- ESCOBAR, H. COP30 está pronta para iniciar uma nova fase a partir de hoje. **Jornal da USP**, 17 nov. 2025. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/cop-30-esta-pronta-para-iniciar-uma-nova-fase-a-partir-de-hoje/>. Acesso em: 13 dez. 2025.
- GUITARRARA, P. Acordo de Paris. **Brasil Escola**, [s.d.]a. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/acordo-paris.htm>. Acesso em: 13 dez. 2025.
- GUITARRARA, P. Aquecimento global. **Brasil Escola**, [s.d.]b. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/aquecimento-global.htm>. Acesso em: 13 dez. 2025.
- GUITARRARA, P. Protocolo de Kyoto. **Brasil Escola**, [s.d.]c. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/protocolo-kyoto.htm>. Acesso em: 13 dez. 2025.

Referências

IBERDROLA. **As negociações climáticas: mais de três décadas em busca de consensos para combater as mudanças climáticas**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/acordos-climaticos-internacionais>. Acesso em: 13 dez. 2025.

KRÜGER, L. Entenda os impactos de 1,5 °C e 2 °C de aquecimento global. **Deutsche Welle**, 19 nov. 2025. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/entenda-os-impactos-de-15-c-e-2-c-de-aquecimento-global/a-74791851>. Acesso em: 13 dez. 2025.

LEMOV, D. **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.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Coletiva de imprensa do secretário-geral da ONU sobre o clima**, 27 jul. 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/240543-coletiva-de-imprensa-do-secretario-geral-da-onu-sobre-o-clima>. Acesso em: 13 dez. 2025.

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: 22 jan. 2026.

Referências

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista: etapa Ensino Médio**, 2020. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2020/08/CURR%C3%8DCULO%20PAULISTA%20etapa%20Ensino%20M%C3%A9dio.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2025.

STUDY MAPS. **Mapas mentais sobre mudanças climáticas**, 10 ago. 2023. Disponível em: <https://studymaps.com.br/mudancas-climaticas/>. Acesso em: 20 nov. 2024.

UOL ECOA. **Ano de 2025 deve empatar com 2023 como o segundo mais quente da história**, 09 dez. 2025. Disponível em: <https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2025/12/09/copernicus-novembro-2025.htm>. Acesso em: 13 dez. 2025.

Identidade visual: imagens © Getty Images

Para professores

Slide 2



Habilidade: (EM13CHS306) Contextualizar, comparar e avaliar os impactos de diferentes modelos socioeconômicos no uso dos recursos naturais e na promoção da sustentabilidade econômica e socioambiental do planeta (como a adoção dos sistemas da agrobiodiversidade e agroflorestal por diferentes comunidades, entre outros).

Slide 3



Tempo: 5 minutos.



Dinâmica de condução: projete o slide com a imagem da Conferência COP30 e o título “Discussões sobre o clima”. Explique brevemente o que é a COP30 e o que ela representa no contexto dos esforços globais contra as mudanças climáticas. Em seguida, leia as duas perguntas projetadas, convidando os alunos a refletirem sobre o que já sabem sobre os acordos internacionais relacionados ao clima. Incentive-os a discutir e compartilhar suas opiniões sobre as ações realizadas nessas conferências, além de questioná-los sobre o papel dos países e organizações no combate ao aquecimento global.

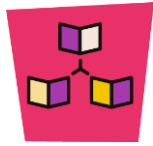
Dica adicional: estimule a curiosidade e o pensamento crítico com perguntas como: “Quais são as responsabilidades dos países desenvolvidos em relação às mudanças climáticas?”; “Como os países em desenvolvimento podem contribuir para a mitigação dos impactos ambientais?”.



Expectativas de respostas:

- Na primeira pergunta, espera-se que os alunos identifiquem acordos conhecidos, como o Acordo de Paris e o Protocolo de Kyoto, e demonstrem interesse pelas discussões internacionais sobre o clima.
- Na segunda pergunta, os estudantes devem refletir sobre a importância das discussões nessas conferências e sua influência nas políticas globais. Eles podem mencionar temas como a colaboração internacional, as metas de redução de emissões e o impacto das decisões tomadas nessas reuniões na política climática global.

Slide 4

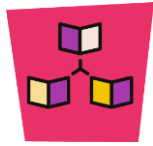


Dinâmica de condução: projete o slide e conduza a leitura coletiva do texto, chamando atenção especial para os termos “aquecimento global”, “gases do efeito estufa (GEE)”, “atividades humanas” e “limite [...] de 1,5 °C”. Explique que o aquecimento global não se refere apenas a dias mais quentes, mas a uma elevação contínua da temperatura média do planeta, com impactos amplos sobre o clima, os ecossistemas e a sociedade. Em seguida, estimule a reflexão com perguntas que ajudem a interpretar o momento atual das mudanças climáticas: “Por que o aumento médio de 1,5 °C é considerado um limite crítico pelos cientistas?”; “Quais atividades humanas mais contribuem para a emissão de gases do efeito estufa?”; “De que forma o aquecimento global já afeta o nosso cotidiano, mesmo em nível local?”. Utilize a manchete apresentada no slide para mostrar que os dados científicos aparecem também no noticiário, reforçando que as mudanças climáticas são um fenômeno atual e mensurável. Destaque a fala citada no slide para enfatizar que a redução das emissões é apontada como principal estratégia para mitigar os impactos futuros.



Aprofundamento: para aprofundar o entendimento sobre o aquecimento global, seus limites e alguns dados, acesse:

UOL ECOA. **Ano de 2025 deve empatar com 2023 como o segundo mais quente da história**, 09 dez. 2025. Disponível em: <https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2025/12/09/copernicus-novembro-2025.htm>. Acesso em: 13 dez. 2025.

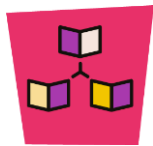


Dinâmica de condução: projete o slide e conduza a leitura coletiva, destacando que efeito estufa e aquecimento global são conceitos relacionados, mas distintos. Chame a atenção para os termos em destaque na tabela, como “fenômeno natural”, “origem antrópica”, “gases do efeito estufa (GEE)” e “aumento da temperatura média global”. Explique que o efeito estufa é essencial para a manutenção da vida na Terra, pois mantém o planeta aquecido, enquanto o aquecimento global ocorre quando esse fenômeno é intensificado pelas ações humanas. Em seguida, provoque a reflexão com perguntas que ajudem a consolidar a diferenciação conceitual: “O que aconteceria com a Terra sem o efeito estufa natural?”; “Por que o aumento das emissões de CO₂ e outros GEE transforma um fenômeno natural em um problema ambiental?”; “Quais atividades humanas contribuem para essa intensificação?”. Utilize a comparação da tabela para reforçar que compreender essa diferença é fundamental para interpretar corretamente notícias, debates e políticas relacionadas às mudanças climáticas.



Aprofundamento: para aprofundar o entendimento sobre aquecimento global, suas causas e consequências, acesse:

GUITARRARA, P. Aquecimento global. **Brasil Escola**, [s.d.]. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/aquecimento-global.htm>. Acesso em: 13 dez. 2025.



Dinâmica de condução: projete os dois slides em sequência e conduza a leitura coletiva, explicando que o aquecimento global já produz impactos concretos em escala global e nacional. No primeiro slide, chame a atenção para os principais efeitos observados no mundo, como eventos climáticos extremos, derretimento das calotas polares e geleiras, perda de biodiversidade e acidificação dos oceanos, destacando que esses processos estão interligados e afetam ecossistemas e populações humanas. Em seguida, avance para o slide sobre o Brasil e explique que o país é fortemente impactado pelas mudanças climáticas, em grande parte devido ao desmatamento e à atividade agropecuária, que ampliam as emissões de gases do efeito estufa. Utilize a imagem e os exemplos recentes para contextualizar a realidade brasileira, abordando ondas de calor, secas prolongadas, enchentes históricas e a intensificação dos efeitos do El Niño e da La Niña. Provoque a reflexão com perguntas que conectem os dois níveis de análise: “Como os impactos globais ajudam a explicar os eventos extremos que ocorrem no Brasil?”; “Por que países com grandes áreas naturais, como o Brasil, têm papel central no enfrentamento das mudanças climáticas?”; “De que forma esses impactos afetam diretamente a vida das pessoas, especialmente nas cidades?”. Encerre reforçando que as mudanças climáticas não são um problema distante, mas um fenômeno atual, com efeitos cada vez mais frequentes e intensos.



Aprofundamento: para aprofundar o entendimento sobre os impactos do aquecimento global em escala mundial, acesse: CGA FMRP/USP. **Os impactos do aquecimento global**, [s.d.]. Disponível em: <https://cga.fmrp.usp.br/educacao-ambiental-2/aquecimento-global/>. Acesso em: 13 dez. 2025.

Para compreender os impactos recentes das mudanças climáticas no Brasil, especialmente os eventos extremos, acesse:

COP30 BRASIL. **Enchentes no Rio Grande do Sul escancararam a crise do clima**, 06 maio 2025. Disponível em: <https://cop30.br/pt-br/noticias-da-cop30/enchentes-no-rio-grande-do-sul-escancararam-a-crise-do-clima>. Acesso em: 13 dez. 2025.



Tempo: 1 minuto.

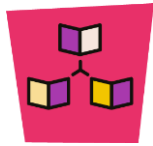


Dinâmica de condução: apresente a questão para a turma e peça que leiam as alternativas com atenção. Dê um breve tempo para que reflitam e escolham a resposta correta. Em seguida, revele a alternativa C como a correta e comente cada opção, destacando a diferença entre efeito estufa e aquecimento global, e como as atividades humanas amplificam o impacto desses fenômenos.



Expectativas de respostas:

- A) (Incorreta): o aquecimento global não é um fenômeno causado pela variação natural da radiação solar, mas sim pela intensificação do efeito estufa devido às emissões de gases provenientes das atividades humanas.
- B) (Incorreta): embora o efeito estufa seja causado pela ação humana, ele não ocorre exclusivamente quando há um aumento excessivo de dióxido de carbono. Outros gases também desempenham papel crucial nesse processo, como o metano e o óxido nitroso.
- C) (Correta): o aquecimento global é de fato provocado pela intensificação do efeito estufa devido às atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento, gerando aumento da temperatura média global e impactos ambientais em todo o planeta, incluindo eventos climáticos extremos.
- D) (Incorreta): as mudanças climáticas atuais são, sim, influenciadas por fenômenos naturais como El Niño e La Niña, mas o fator principal para o aquecimento global é a ação humana, que amplifica esses fenômenos naturais com a emissão de gases do efeito estufa.



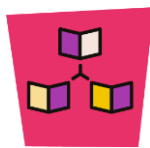
Dinâmica de condução: projete os quatro slides em sequência e explique que eles apresentam a evolução histórica da governança climática internacional, mostrando como a comunidade global passou a organizar respostas coletivas ao aquecimento global. Inicie pela Rio-92, destacando a criação da UNFCCC como marco institucional que estruturou as negociações climáticas e deu origem às Conferências das Partes (COP). Em seguida, apresente o Protocolo de Kyoto, reforçando que foi o primeiro tratado com metas obrigatórias, porém restritas aos países desenvolvidos, e que suas limitações dificultaram a redução global das emissões. Avance para o Acordo de Paris, enfatizando a mudança de lógica: metas assumidas por todos os países, foco no limite de 1,5 °C e revisão periódica das NDCs. Por fim, explore o slide das COPs, explicando seu funcionamento anual e contextualizando a COP30 no Brasil, em Belém, como um evento estratégico para o debate climático global. Durante a condução, estimule reflexões com perguntas que conectem os marcos históricos: “Por que o Acordo de Paris é considerado mais abrangente que o de Kyoto?”; “Qual a importância das COPs para transformar acordos em ações concretas?”; “Por que sediar a COP30 coloca o Brasil em posição de destaque e responsabilidade no cenário climático?”. Encerre reforçando que esses acordos mostram avanços, limites e desafios da cooperação internacional frente às mudanças climáticas.



Aprofundamento: para aprofundar o estudo sobre os principais acordos climáticos internacionais, acesse:

GUITARRARA, P. Acordo de Paris. **Brasil Escola**, [s.d.]. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/acordo-paris.htm>. Acesso em: 13 dez. 2025.

GUITARRARA, P. Protocolo de Kyoto. **Brasil Escola**, [s.d.]. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/protocolo-kyoto.htm>. Acesso em: 13 dez. 2025.



Dinâmica de condução: projete o slide e conduza a leitura coletiva do texto e da lista dos cinco pilares, explicando que eles funcionam como a base estrutural das negociações climáticas internacionais no âmbito da UNFCCC. Apresente cada pilar de forma gradual, destacando seu significado prático: mitigação, como a redução das emissões de gases do efeito estufa; adaptação, como a preparação dos países para lidar com impactos já inevitáveis; financiamento, como o apoio financeiro aos países em desenvolvimento; tecnologia, como a transferência de soluções e inovações limpas; e capacitação, como o fortalecimento de habilidades técnicas e institucionais. Em seguida, provoque a reflexão com perguntas que conectem os pilares à realidade global e local: “Por que não basta apenas reduzir emissões, sendo também necessário investir em adaptação?”; “Qual a importância do financiamento e da transferência de tecnologia para países mais pobres?”; “Como esses pilares aparecem nas discussões das COPs e nos compromissos assumidos pelos países?”. Reforce que os pilares são complementares e que o enfrentamento das mudanças climáticas depende da atuação conjunta nessas diferentes frentes.

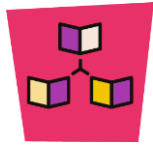


Aprofundamento: para compreender melhor o funcionamento das COPs e os temas centrais das negociações climáticas, acesse:

COP30 BRASIL. **O que é a COP?**, 01 abr. 2025. Disponível em: <https://cop30.br/pt-br/sobre-a-cop30/o-que-e-a-cop>. Acesso em: 13 dez. 2025.



Tempo: 10 minutos.



Dinâmica de condução: leia com a turma o enunciado da atividade e contextualize brevemente a fala de António Guterres, explicando o significado da expressão “ebulição global” e seu impacto no debate internacional sobre o clima. Destaque que o objetivo da atividade é colocar os estudantes no papel de um representante que precisa convencer líderes mundiais sobre a urgência climática, utilizando argumentos baseados nos conteúdos estudados na aula.

Explique que o texto deve ser curto, claro e impactante, podendo assumir o formato de uma frase forte ou de um pequeno parágrafo. Incentive os estudantes a retomarem ideias como intensificação do efeito estufa, aumento da temperatura média global, eventos extremos e a necessidade de ações imediatas. Se considerar adequado, permita que os alunos troquem ideias rápidas em duplas antes de escreverem individualmente. Ao final, convide alguns voluntários a lerem suas mensagens para a turma, valorizando a diversidade de argumentos e formas de expressão.





Expectativas de respostas: espera-se que os estudantes demonstrem capacidade de:

- compreender a urgência do aquecimento global como um problema atual e global;
- utilizar conceitos trabalhados em aula (efeito estufa, ação humana, mudanças climáticas, impactos ambientais) de forma coerente;
- produzir um texto persuasivo e argumentativo, adequado ao contexto de um discurso na ONU;
- reconhecer a importância da cooperação internacional e da responsabilidade dos países na redução das emissões de gases de efeito estufa;
- expressar uma postura crítica e cidadã diante da crise climática, articulando conhecimento científico e posicionamento social.



Tempo: 5 minutos.



Dinâmica de condução: projete o slide de encerramento e leia as duas perguntas com a turma. Explique que este é um momento de síntese e reflexão sobre o que foi estudado ao longo da aula. Estimule uma conversa aberta, convidando os estudantes a expressarem opiniões, mesmo que diferentes entre si, sobre a eficácia dos acordos internacionais de combate às mudanças climáticas. Em seguida, direcione a discussão para o papel do Brasil no contexto global, destacando o fato de o país ser um dos grandes emissores de gases de efeito estufa e, ao mesmo tempo, sediar a COP30. Incentive os alunos a relacionarem os acordos globais com ações nacionais e locais, como políticas ambientais, preservação da Amazônia e redução do desmatamento. Se possível, registre no quadro palavras-chave mencionadas pelos estudantes (ex.: cooperação internacional, responsabilidade dos países, preservação ambiental, desenvolvimento sustentável).



Expectativas de respostas:

- Espera-se que os estudantes reconheçam que os acordos internacionais, como o Protocolo de Kyoto e o Acordo de Paris, representam avanços importantes, mas que ainda enfrentam limites e desafios para conter efetivamente o aquecimento global. Os alunos devem perceber que muitos compromissos dependem da vontade política e da cooperação entre os países.
- Em relação ao Brasil, espera-se que apontem seu papel estratégico no enfrentamento das mudanças climáticas, considerando fatores como a preservação da Amazônia, o combate ao desmatamento, a transição para fontes de energia mais limpas e a responsabilidade de liderar debates globais ao sediar a COP30. As respostas devem demonstrar compreensão de que o enfrentamento da crise climática exige ações articuladas em escala global, nacional e local.

Caderno de exercícios

Para esta aula, é indicado o exercício **3** do Bloco de conteúdos de **Mudanças climáticas e aquecimento global** . Nesse conjunto, seu objetivo é consolidar os conteúdos de Mudanças climáticas e aquecimento global . Esse exercício pode ser feito em casa, de forma autônoma pelos estudantes, ou você pode trabalhá-lo em sala de aula. O exercício 3 tem nível de dificuldade médio.



- Para complementar o conteúdo proposto nessa aula, você pode utilizar tanto os textos quanto as atividades do capítulo 2 do livro **Moderna Plus Geografia** ou mesmo indicá-lo para estudo autônomo de seus estudantes.

CAPÍTULO 2

Os desafios da sustentabilidade e a agenda ambiental

O dado relativo ao número de pessoas sem acesso à eletricidade em 2022 foi obtido em: SDG7: data and projections. International Energy Agency, set. 2023. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/access-to-electricity>. Acesso em: 20 jul. 2024.

Ao longo da história, diferentes grupos humanos provocaram alterações contínuas e substanciais na atmosfera e nos ecossistemas. Após a Revolução Industrial, com a intensificação do uso dos recursos naturais, as transformações causadas pela ação humana no ambiente afetaram todo o planeta.

O desenvolvimento sustentável, que se baseia na conciliação entre produção de riquezas, combate à pobreza, atenuação dos impactos ambientais e conservação do meio ambiente para as gerações futuras, é um desafio que se impõe em todas as escalas da ação humana, envolvendo a comunidade internacional, os governos e a sociedade civil organizada.

Imagens em contexto

No mundo todo, cerca de 3 bilhões de pessoas utilizam combustíveis sólidos (como lenha e carvão) para preparar alimentos. Nas últimas décadas, estudos científicos têm revelado os efeitos nocivos dessa prática para a saúde da população, pois a queima desses combustíveis gera gases que provocam doenças cardíacas, cerebrais, respiratórias e pulmonares. Calcula-se que, no Brasil, cerca de 30 milhões de pessoas estejam expostas a esse tipo de poluição. Garantir energia limpa para todos, com baixo impacto ambiental, é um dos desafios da sustentabilidade.

Cozinha com fogão a lenha no município de Monte Alegre do Piauí, estado do Piauí. Fotografia de 2022.

48

Os dados relativos ao número de pessoas que utilizam combustíveis sólidos para a cocção de alimentos foram obtidos em: SINDIGÁS; PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO; UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO. **Queima de lenha e carvão em ambientes fechados: poluição do ar e riscos para a saúde.** Rio de Janeiro: Sindigás, 2017.

Energia e meio ambiente

Na escala global, a produção e o consumo de energia estão entre as principais causas de degradação ambiental. A queima do petróleo, do carvão e do gás natural libera na atmosfera gases de efeito estufa, como o dióxido de carbono, e outros poluentes. A utilização do carvão mineral gera impactos ambientais intensos desde a extração – muitas vezes, para explorar as minas carboníferas, é necessário devastar a cobertura vegetal. O petróleo também pode gerar desastres quando ocorrem vazamentos nos navios de transporte ou nos poços de perfuração marítima. As usinas hidrelétricas, por sua vez, causam muita interferência no meio ambiente. Para construí-las, é necessário inundar áreas, acarretando alterações nos ecossistemas e o deslocamento da população local. Já a energia nuclear gera resíduos radioativos com grande poder de contaminação.

Na década de 1970, a corrente ambientalista conhecida como zerista sustentava a ideia de que seria preciso cessar o crescimento econômico para evitar o colapso ambiental. Entretanto, até hoje, grande parte da humanidade está excluída do consumo de bens e serviços considerados essenciais, que precisam de energia para serem produzidos e distribuídos. A busca de fontes energéticas e padrões de consumo compatíveis com o desenvolvimento sustentável, que engloba a eliminação da pobreza e o atendimento universal das necessidades básicas, é um dos grandes desafios de nosso tempo. O papel central do acesso à energia limpa e tecnologicamente moderna para o desenvolvimento é reconhecido nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável lançados pela Organização das Nações Unidas em 2015.

Em 2022, de acordo com a Agência Internacional de Energia, cerca de 770 milhões de pessoas não tinham acesso à eletricidade, carência que restringe diversas atividades, como a irrigação, o estudo noturno e o uso de eletrodomésticos.





**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**