

Educação para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima

Ensino Médio



2º ano

REALIZAÇÃO



SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO



REALIZAÇÃO:



Uma
CONCERTAÇÃO
pela Amazônia

PARCERIA:



Fundo
Hydro



PATROCÍNIO:





Ilustração da capa:

Desenho “Voando pro Pará”, feito por Ágahta Shai Saraiva Oliveira, estudante do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Oneide de Souza Tavares, de Ananindeua.

Foi selecionado na 2ª edição do concurso “Cores do Futuro”, realizado pela Secretaria de Estado da Educação do Pará (SEDUC-PA).

FICHA TÉCNICA

Os cadernos de *Educação para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima* e dos Itinerários Amazônicos são materiais educacionais distribuídos gratuitamente para redes públicas de ensino.

REALIZAÇÃO

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ

Governador

HELDER ZAHLUTH BARBALHO

Vice-governadora

HANA GHASSAN TUMA

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARÁ

Secretário de Estado de Educação

RICARDO NASSER SEFER

Secretário adjunto de Educação Básica

JÚLIO CÉSAR MEIRELES DE FREITAS

Secretária adjunta de Planejamento e Finanças

CLÁUDIA TATIANA SADALA DOS SANTOS ARAGÃO

Secretário adjunto de Infraestrutura

LÁZARO CÉZAR DA SILVA LIMA JUNIOR

Secretária adjunta de Logística

SANDRA KASSUMI KYUSHIMA

Secretária adjunta Interina de Gestão de Pessoas

HELLEN NYDE DA SILVA E SOUZA

Secretário adjunto de Gestão de Rede e Regime de Colaboração

DIEGO HENRIQUE MONTEIRO MAIA

Presidente da Fundação de apoio para o Desenvolvimento da Educação Paraense (FADEP)

RICARDO CARNEIRO RAYMUNDO

Coordenador pedagógico de Educação Ambiental

MAURO MÁRCIO TAVARES DA SILVA

Assistente de Gestão Governamental e Educacional

EMLLY HANNA SOUZA DA SILVA

INSTITUTO IUNGO

Presidente

PAULO EMÍLIO DE CASTRO ANDRADE

Diretora de educação

ALCIELLE DOS SANTOS

Diretora de estratégia e implementação

JOANA RENNÓ

PARCERIA

ITINERÁRIOS AMAZÔNICOS

(Realização conjunta entre Instituto iungo, Uma Concertação pela Amazônia e Instituto Reúna, em parceria e com investimentos do BNDES, Fundo de Sustentabilidade Hydro, Itaú Social, Instituto Arapyaú, Movimento Bem Maior, Porticus e patrocínio da Vale).

MATERIAIS PEDAGÓGICOS

EDUCAÇÃO PARA O MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E CLIMA

COORDENAÇÃO

Articulação institucional

RENATA LAZZARINI MONACO

Coordenação geral

SAMUEL ANDRADE

Equipe pedagógica

CARLOS GOMES DE CASTRO (coordenação pedagógica)

CAROLINA MIRANDA

ELIANE DE SIQUEIRA (coordenação pedagógica - Educação Ambiental)

GABRIEL DE MOURA SILVA

HELENA SCHMID

MARISA BALTHASAR

Gestão de produção

CAMILLY LIMA MACHADO

JULIANA ARRUDA FERNANDES

THAMARA STRELEC (coordenação)

VANESSA COSTA TRINDADE

CONCEPÇÃO DOS PERCURSOS DE APRENDIZAGEM DO COMPONENTE

Coordenação

CARLOS GOMES DE CASTRO

ELIANE DE SIQUEIRA

MARISA BALTHASAR

Redação

CAMILA VAZ ANTUNES

DANIELA SOLTYS

GABRIEL DE MOURA

HELENA SCHMID

MARIA CRISTINA MUÑOZ FRANCO

MARISA BALTHASAR

Participação

CAMILA VAZ ANTUNES

CARLOS GOMES DE CASTRO

CAROLINA MIRANDA

DANIELA SOLTYS

EDSON GRANDISOLI

ELIANE SIQUEIRA

EMLLY HANNA SOUZA DA SILVA - SEDUC-PA

FRANCISCO MARTINS GARCIA

GABRIEL DE MOURA SILVA

HELENA SCHMID

LAÍS JABACE MAIA

LUZIA CRISTINA ARRUDA - SEDUC-PA

MAURO MÁRCIO TAVARES DA SILVA - SEDUC-PA

MARCELLO PAUL CASANOVA - SEDUC-PA

MARCOS REIGOTÁ

MARISA BALTHASAR

LEITURA CRÍTICA - TÉCNICOS E EDUCADORES DA SEDUC PARÁ

ADRIANA DE JESUS SILVA SOUSA

ALESSANDRA MONTEIRO LOPES

ANA CLAUDIA LOPES
ANTÔNIO ORLANDO CASTRO
ARILSON LOBO FIGUEIREDO
EMLLY HANNA SOUZA DA SILVA
HAPIRIPRAMTI JORUMTI KUWEXERE
JOANA CARMEN DO NASCIMENTO
LUZIA CRISTINA ARRUDA
MARIA LINDALVA OLIVEIRA FERNANDES
MAURA RUTH COSTA FONSECA
VERANEIZE DOS ANJOS ALVES

LEITURA INSTITUCIONAL

ALCIELLE DOS SANTOS
MAURO MÁRCIO TAVARES DA SILVA - SEDUC-PA

COMUNICAÇÃO E DESIGN

Coordenação

ANGELA MARIS DO NASCIMENTO

Produção de conteúdo

ANA CATARINA PARISI PINHEIRO
CAMILA SARAIVA GONÇALVES
LETÍCIA ORLANDI

Identidade visual e projeto gráfico

CLÁUDIO VALENTIN
DENIS LEROY

Ilustrações institucionais

DENIS LEROY
TAOLY DANDARA

PÁGINAS DE APOIO AO PLANEJAMENTO

CAMILA TRIBESS
SAMUEL ANDRADE
SHANA ALINE PERIN SITTA

PRODUÇÃO DE CONTEÚDO

2º ANO | ENSINO MÉDIO

PRODUÇÃO

Caderno 1 e 2

EDSON GRANDISOLI (coordenação)
MARCOS REIGOTA (leitura crítica)
MARIA CRISTINA MUÑOZ FRANCO (redação)
MIRANDA ZOPPI (colaboração temática e leitura crítica)

Caderno 3

CARLOS GOMES DE CASTRO (coordenação e redação)
ELIANE DE SIQUEIRA (redação)

Edição de texto e revisão ortográfica

ANA LUIZA FRANCO
CAROLINE SEIXAS
DIOGO RUFATTO
JAQUELINE KANASHIRO
LUCAS BEN
MARIANE GENARO
MARCIA GLENADEL GNANNI
VANESSA COSTA TRINDADE

Diagramação e esquemas visuais

NATÁLIA XAVIER
RENAN DA SILVA ARAÚJO
VICTOR SOARES

Agradecimento pelo licenciamento de uso gratuito de obras

RAKEL CAMINHA
SILVAN GALVÃO

COMO CITAR ESTE MATERIAL

PARÁ. Secretaria de Educação (SEDUC/Pará); INSTITUTO IUNGO. **Educação para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima**: 2º ano, Ensino Médio. Cadernos do estudante. Belo Horizonte; Belém: Instituto iungo; SEDUC Pará, 2026.

POLÍTICA DE USO

Pessoas e instituições podem fazer o download e compartilhar este material, desde que atribuam créditos à SEDUC-Pará e ao Instituto iungo. Educadores poderão citar trechos do material em conteúdo que produzirem para uso em contexto escolar e não comercial, desde que atribuídos os devidos créditos. O material não deve ser modificado, adaptado ou publicado sem autorização prévia.

SUMÁRIO

Caderno 1 07

Percurso do caderno 1: O que pode colaborar para o enfrentamento da mudança climática? 08

Situação de aprendizagem 1: Quais são as marcas do clima em nossa vida? 10

Situação de aprendizagem 2: Notícias da Amazônia: as mudanças climáticas são uma questão de opinião? 17

Situação de aprendizagem 3: Mudanças climáticas: o que o presente e o futuro nos reservam? 26

Referências 32

Anexo 1 33

Caderno 2 35

Percurso do caderno 2: Como diferentes atores sociais se posicionam e agem diante das mudanças climáticas? 36

Situação de aprendizagem 1: Por que falar sobre justiça climática é urgente? 38

Situação de aprendizagem 2: O fórum do clima: diversidade em diálogo por justiça climática 42

Referências 62

Caderno 3 63

Percurso do caderno 3: Mudanças climáticas: o que precisa ser divulgado em seu território? 64

Situação de aprendizagem 1: O que faz parte da conta climática? 67

Situação de aprendizagem 2: Há alternativas? 80

Situação de aprendizagem 3: Qual futuro climático vamos escolher? 92

Referências 109



CADERNO 1

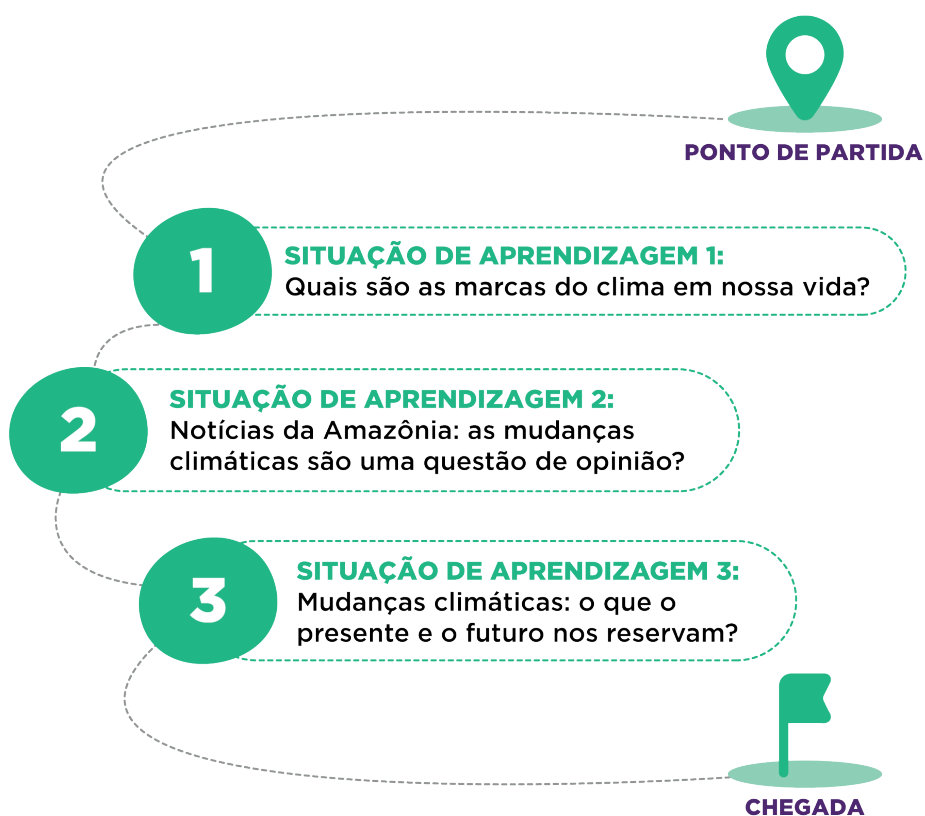
O que pode colaborar para o enfrentamento da mudança climática?

Este percurso de aprendizagem oferece a oportunidade de entrar na discussão sobre emergência climática. As atividades propostas convidam você a reconhecer o que já sabe sobre o assunto e a refletir sobre a importância desse tema no contexto atual. Elas também trazem três desafios:

- Mapear as percepções de seus familiares e de pessoas da comunidade sobre questões climáticas observadas tanto na localidade quanto em outras partes do mundo.
- Verificar informações verdadeiras e falsas, numa dinâmica sobre *fake news*.
- Produzir cartuns com o objetivo de comunicar o que você aprendeu sobre o tema do caderno.

Ao longo do caminho, você também precisará selecionar e utilizar fontes científicas para construir argumentos baseados em fatos e posicionar-se de forma crítica, com a meta de enfrentar, coletivamente, as mudanças do clima.

Tudo isso lhe fornecerá materiais valiosos que ajudarão a sensibilizar e engajar outras pessoas para a ação coletiva em favor da informação de qualidade e da educação ambiental para o clima.





#trend

Eu sou jovem _____, e é claro que, quando o assunto é mudança climática, eu penso que



6



9

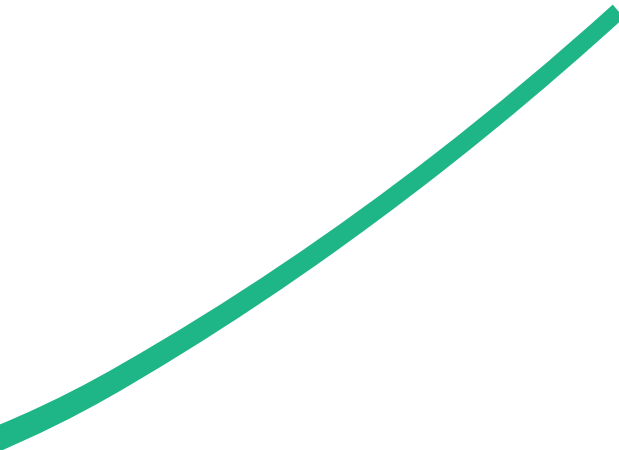


120



10





SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1:



QUAIS SÃO AS MARCAS DO CLIMA EM NOSSA VIDA?



PARA COMEÇO DE CONVERSA

A arte pode ser uma maneira de sensibilizar pessoas e instituições para os problemas ambientais? Como isso pode acontecer?

Aprecie a obra *Amazon tears* (ou Lágrimas amazônidas), de Alexandre Mavignier, para dialogar com os colegas sobre as artes, conversando se elas podem ser um caminho para abordar os problemas das mudanças climáticas e sensibilizar as pessoas.



Link: [Amazon tears](#) | [Saphira & Ventura Gallery](#) | [YouTube](#)¹

Se você fosse contar para alguém sobre a crítica e a força da obra apreciada, o que diria? Elabore uma manchete jornalística que expresse suas ideias de divulgação da obra. Dica: uma manchete é composta de um título chamativo e de um subtítulo explicativo. Veja este exemplo:

MUDANÇAS DO CLIMA AFETAM MAIS POPULAÇÕES VULNERÁVEIS

Eventos extremos mais intensos e frequentes colocam em risco a vida de milhares de populações vulneráveis no Brasil.



CRIE AQUI SUA MANCHETE

¹ Todos os links indicados neste material foram acessados entre junho e outubro de 2024.





Educação ambiental também é um espaço para se conhecer e aprender sobre fenômenos naturais que fazem parte da vida no planeta Terra.

Nesse início de trajeto, você se encontrou com os rios voadores. Já tinha ouvido falar sobre isso? O que são e quais são as relações entre eles e as chuvas no Brasil?

Em casa, registre o que entende sobre o assunto e, se possível, inclua uma imagem que represente os rios voadores. Você pode se inspirar na obra *Amazon tears*.

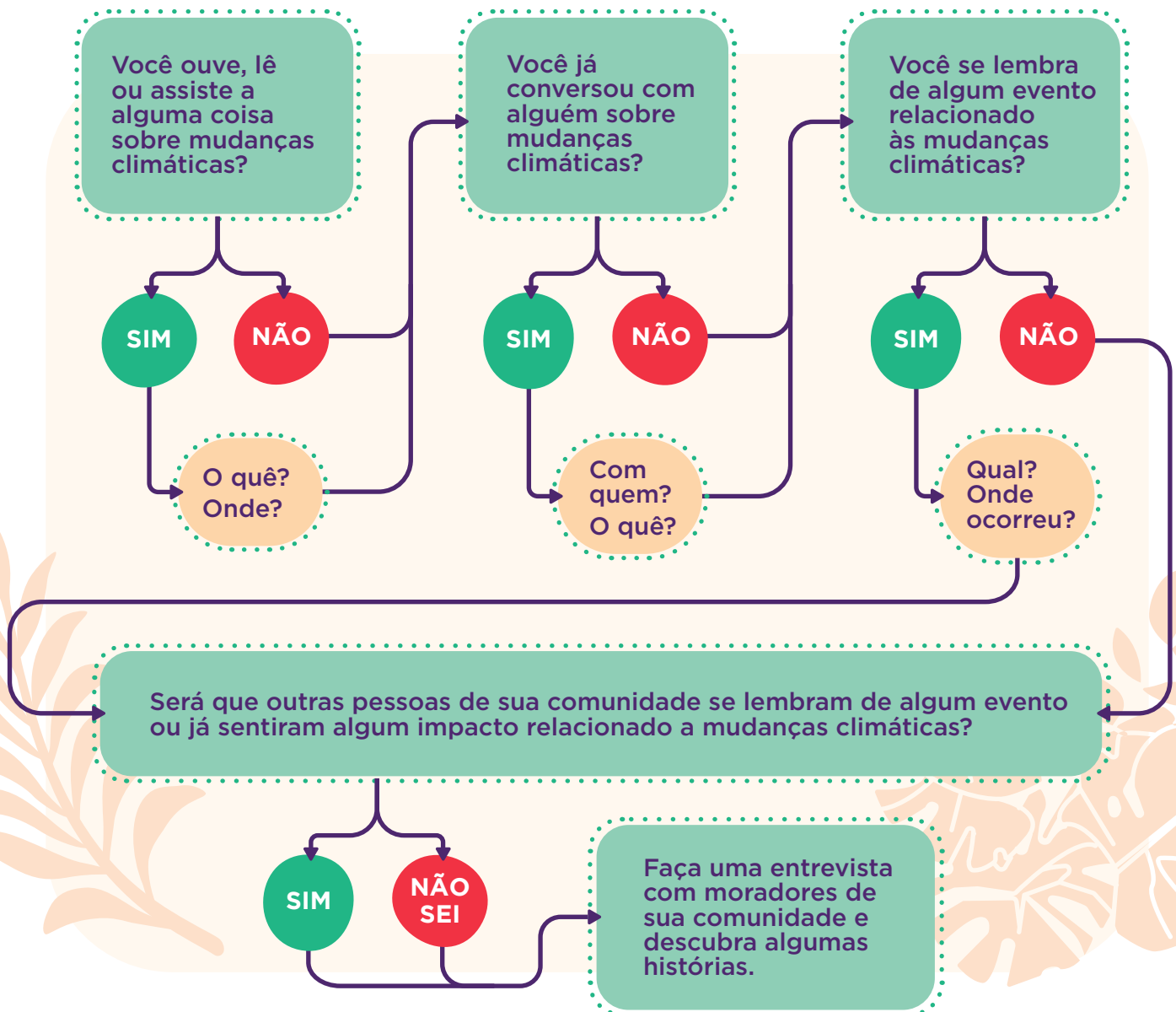


HORA DE COLOCAR A MÃO NA MASSA

ATIVIDADE 1

Vamos aquecer as ideias com um bate-papo sobre o clima. Oriente-se pelo guia a seguir e descubra o que você e seus colegas conhecem sobre o tema.

BATE-PAPO DO CLIMA



Compartilhe com a turma os seguintes pontos:

- As respostas do grupo tiveram mais “sim” ou “não”? O que isso pode representar?
- Considerando suas respostas no bate-papo, como você analisa seu envolvimento com o tema das mudanças climáticas?
- Destaque alguma descoberta interessante que surgiu no bate-papo.

ATIVIDADE 2

É o momento de trabalhar em grupo para investigar e conhecer como outras pessoas percebem as mudanças climáticas.

A tarefa é entrevistar pessoas da escola, da família e/ou comunidade, a fim de coletar informações sobre as percepções delas a respeito das mudanças climáticas na região. Confira algumas dicas e se prepare.

FICA A DICA

- Leia o roteiro da entrevista a seguir e adapte as perguntas ao seu contexto. Seu grupo também pode criar uma ou duas questões complementares.
- Faça registros escritos ou audiovisuais durante a coleta das respostas.
- Concentre-se nas percepções que falem de sua localidade.
- Procure identificar pessoas que possam contribuir para a proposta, como pessoas idosas da família ou da comunidade, lideranças locais etc.
- Observe quais aspectos aparentam estar mais destacados nas falas dos entrevistados.
- Organize os resultados para compartilhar com a turma. Para isso, reflita: o que gostaríamos de apresentar? Quais percepções sobre as mudanças climáticas mais nos chamaram a atenção?

ROTEIRO DE ENTREVISTA

Entrevistado 1

Nome

Idade

Você percebeu alguma mudança no clima nos últimos anos? Quais?

Quais foram os impactos dessas mudanças? Explique, por favor.

O que você acredita que tenha causado essas mudanças no clima?

Você acredita que as ações humanas podem influenciar nas mudanças climáticas? De que forma?

ROTEIRO DE ENTREVISTA

Entrevistado 2

Nome

Idade

Você percebeu alguma mudança no clima nos últimos anos? Quais?

Quais foram os impactos dessas mudanças? Explique, por favor.

O que você acredita que tenha causado essas mudanças no clima?

Você acredita que as ações humanas podem influenciar nas mudanças climáticas? De que forma?

Tudo pronto? Siga as orientações do professor para realizar as entrevistas.



REGISTRANDO AS APRENDIZAGENS

ATIVIDADE 3

Depois de compartilhar os resultados da entrevista com a turma, você e os colegas podem fazer algumas comparações.

- Quais semelhanças e diferenças podem ser observadas nas entrevistas?
- Nas entrevistas, as pessoas falaram mais sobre o tempo ou sobre o clima?
- Quais perspectivas merecem ser destacadas? Por quê?
- Algum entrevistado demonstrou dúvida sobre as mudanças climáticas ou disse não acreditar nelas? Se sim, que tipo de argumento foi usado como justificativa?



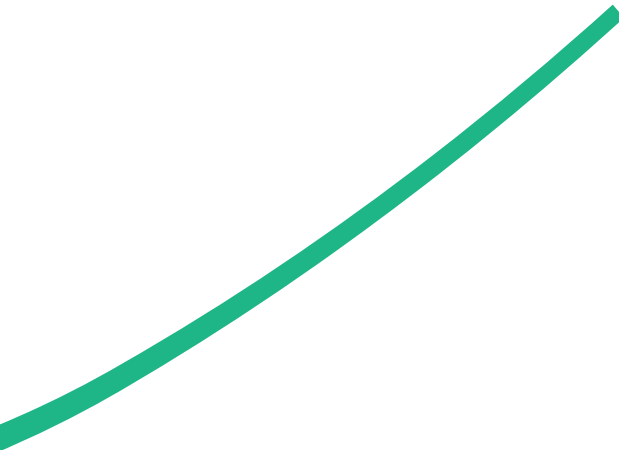
Com quais visões ou ideias dos entrevistados você mais se identificou? Registre uma delas.

O que chama sua atenção nessa ideia?



DESAFIO DO PERCURSO

Nesta situação de aprendizagem, você pôde diferenciar tempo e clima. Mas como se determina o clima de uma região? Qual é a importância disso quando se discute o tema das mudanças climáticas? Ao longo do percurso das próximas atividades, investigue e indique pontos para responder a essas questões.



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2:

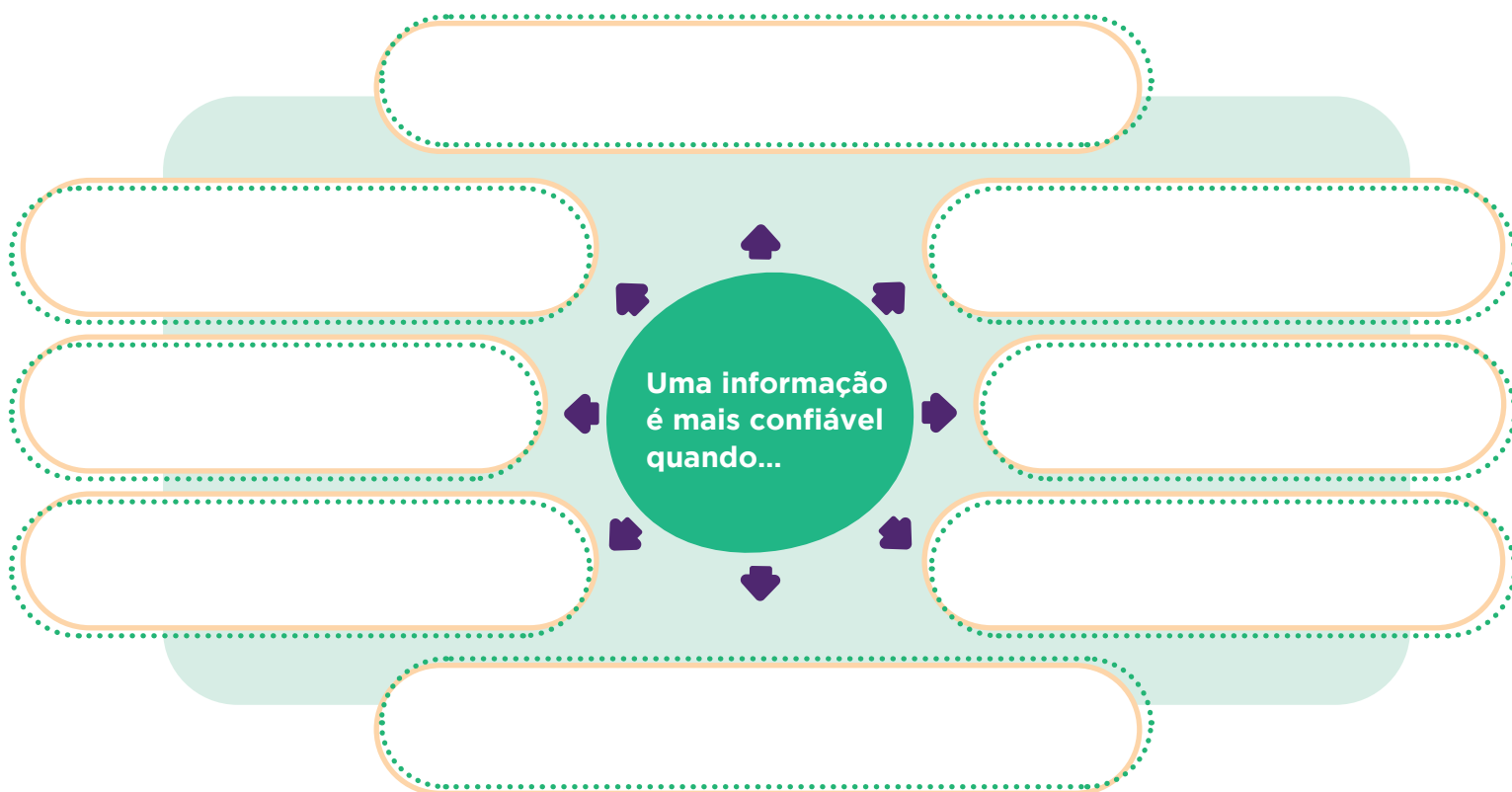


NOTÍCIAS DA AMAZÔNIA: AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SÃO UMA QUESTÃO DE OPINIÃO?



PARA COMEÇO DE CONVERSA

Muito tem se falado das mudanças climáticas, mas você sabe diferenciar quando uma informação sobre o tema é confiável ou não? Levante algumas ideias com a turma para completar o diagrama a seguir.



HORA DE COLOCAR A MÃO NA MASSA

ATIVIDADE 1

É fato ou *fake*? Você e seu grupo vão participar da dinâmica “Fato ou *fake* das mudanças climáticas”. A proposta é descobrir, por meio de verificação, se o que andam dizendo por aí sobre o clima é verdadeiro ou falso.

A dinâmica se divide nos quatro momentos a seguir:

1

Preparação das cartas e do tabuleiro.

2

Apreciação das afirmações, com base apenas em conhecimentos prévios.

3

Análise das afirmações, com base em fontes confiáveis.

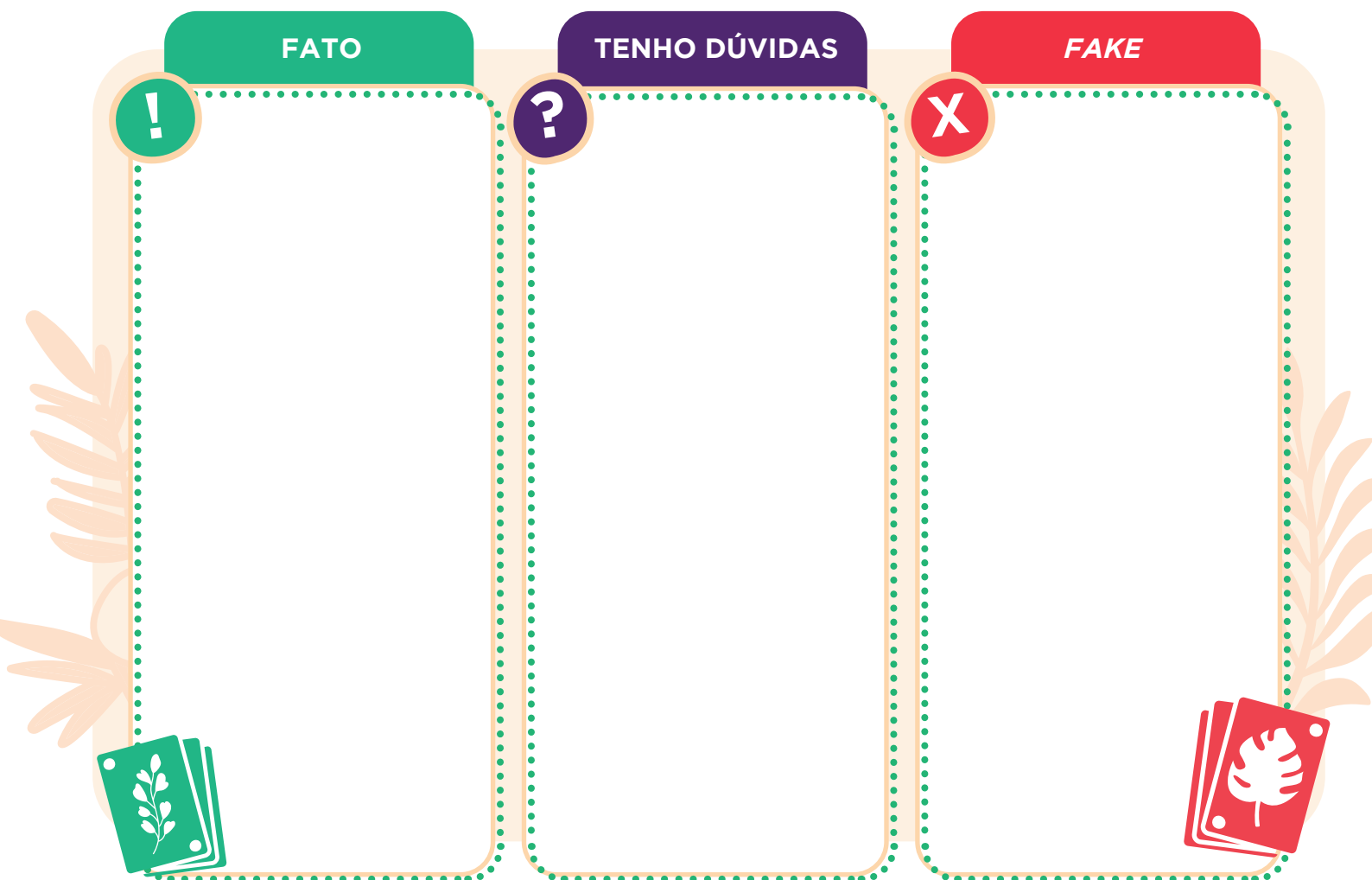
4

Diálogo com a turma sobre os resultados.

MOMENTO I: PREPARAÇÃO

Confira as cartas com as afirmações no **Anexo 1**. Recorte cada uma delas ou reproduza-as em uma folha.

Construa também um tabuleiro para organizar as cartas, conforme o modelo a seguir. O tabuleiro pode ser individual ou em grupo.



MOMENTO II: APRECIÇÃO INICIAL

Com os materiais da dinâmica já preparados, dialogue com seu grupo e posicione cada uma das afirmações em uma coluna do tabuleiro.

A cada afirmação, explicita o motivo que leva você a concluir se o que é dito na frase é fato ou *fake*.

Após essa atividade, reflita:

- Você se acha uma pessoa curiosa? Por quê?
- Será que a curiosidade faz alguma diferença para a construção dos saberes?
- Você sabe se algum conhecimento científico teve origem a partir de uma curiosidade?



Assista ao vídeo *Curiosidade e conhecimento* e descubra algumas dessas respostas.



Link: [Curiosidade e conhecimento | Drauzio Varella | YouTube](#)

ATIVIDADE 2

MOMENTO III: ANÁLISE DAS AFIRMAÇÕES

Para verificar as afirmações com base em fontes confiáveis, seu grupo participará de uma rotação por estações. Nos espaços a seguir, um para cada estação, registre dados e argumentos que confirmem se as ideias comunicadas pelas afirmações são verdadeiras ou falsas.

As estações trazem trechos de textos, mas o grupo também pode buscar outras fontes. Veja algumas sugestões a seguir.

VÍDEOS



Link: [Altas temperaturas têm influência da ação humana | CNN Brasil | YouTube](#)



Link: [Atividades antrópicas e mudanças climáticas | Canal Futura | YouTube](#)

TEXTOS



Link: [Seca na Amazônia: uma crise que não acabou | Liege Costa | Le Monde Diplomatique](#)



Link: [Mudanças climáticas e a Amazônia | Ministério da Ciência e Tecnologia](#)

PODCASTS



Link: [Amazônia, a grande guerreira da chuva | O Clima entre Nós | Spotify](#)



Link: [Racismo ambiental e justiça climática na COP 27 | Copiô, parente! | Spotify](#)

Use os espaços a seguir para anotar as análises que fizeram sobre as estações.

Estação 1

Afirmção: “O desmatamento da Amazônia não afeta as outras regiões do Brasil”.

Considerando as informações dos materiais estudados, quais pontos vocês indicam para justificar se essa afirmação é fato ou *fake*?



Estação 2

Afirmção: “A Amazônia pode atingir o ponto de não retorno até 2050”.

Considerando as informações dos materiais estudados, quais pontos vocês indicam para justificar se essa afirmação é fato ou *fake*?



Estação 3

Afirmção: “Populações periféricas são as que mais sofrem com a crise climática”.

Considerando as informações dos materiais estudados, quais pontos vocês indicam para justificar se essa afirmação é fato ou *fake*?



Estação 4

Afirmção: “As temperaturas estão mais altas por causa do aquecimento global”.

Considerando as informações dos materiais estudados, quais pontos vocês indicam para justificar se essa afirmação é fato ou *fake*?



Estação 5

Afirmção: “Grandes secas na Amazônia são causadas por poluição do ar”.

Considerando as informações dos materiais estudados, quais pontos vocês indicam para justificar se essa afirmação é fato ou *fake*?

Estação 6

Afirmção: “O clima da Terra sempre esteve ligado a mudanças geológicas – o aquecimento não é diferente”.

Considerando as informações dos materiais estudados, quais pontos vocês indicam para justificar se essa afirmação é fato ou *fake*?

MOMENTO IV: DIÁLOGO COM A TURMA

Apresente para a turma as informações coletadas que permitem refutar (dizer que é *fake*) ou confirmar (dizer que é fato) as afirmações de cada carta.

Após o compartilhamento coletivo de ideias, volte ao tabuleiro e cole as afirmações nas colunas adequadas. Caso o grupo tenha optado por um tabuleiro coletivo, é importante que cada membro faça registros escritos no modelo de tabuleiro indicado no Momento I.



REGISTRANDO AS APRENDIZAGENS

ATIVIDADE 3

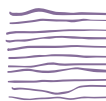
Topa ajudar a combater a desinformação contando para outras pessoas as descobertas feitas durante as últimas aulas?

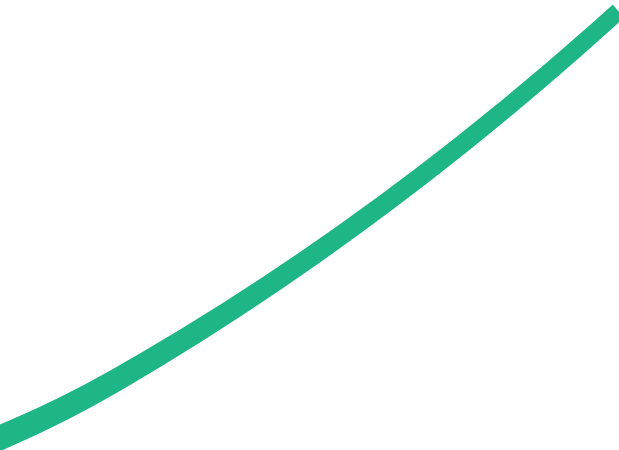
Escolha uma das afirmações do tabuleiro e produza um material simples para divulgar se ela é fato ou *fake*. Considere as informações pesquisadas nessa construção. Você pode se inspirar em um tipo de publicação para rede social (por exemplo, um *meme*).

O espaço a seguir pode ser usado para esboçar sua ideia. Caso não consiga finalizá-la em sala de aula, combine com o professor quando e como completá-la. E não se esqueça: compartilhar conhecimentos e boas informações é, também, educação ambiental!



A large, empty rectangular box with a green dashed border, intended for writing or drawing.

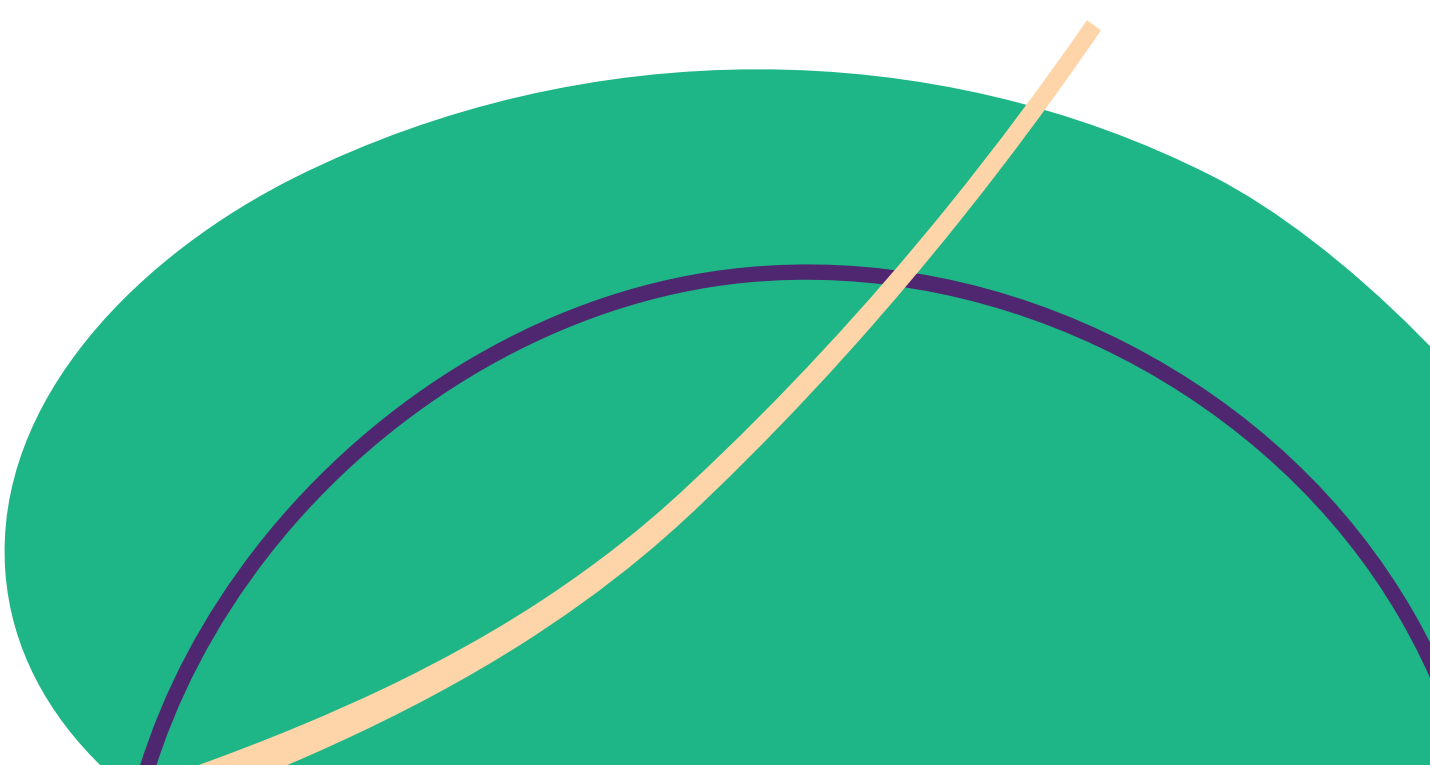




SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3:



MUDANÇAS CLIMÁTICAS: O QUE O PRESENTE E O FUTURO NOS RESERVAM?





PARA COMEÇO DE CONVERSA

No percurso de aprendizagem feito até aqui, as mudanças climáticas foram abordadas de diferentes modos:

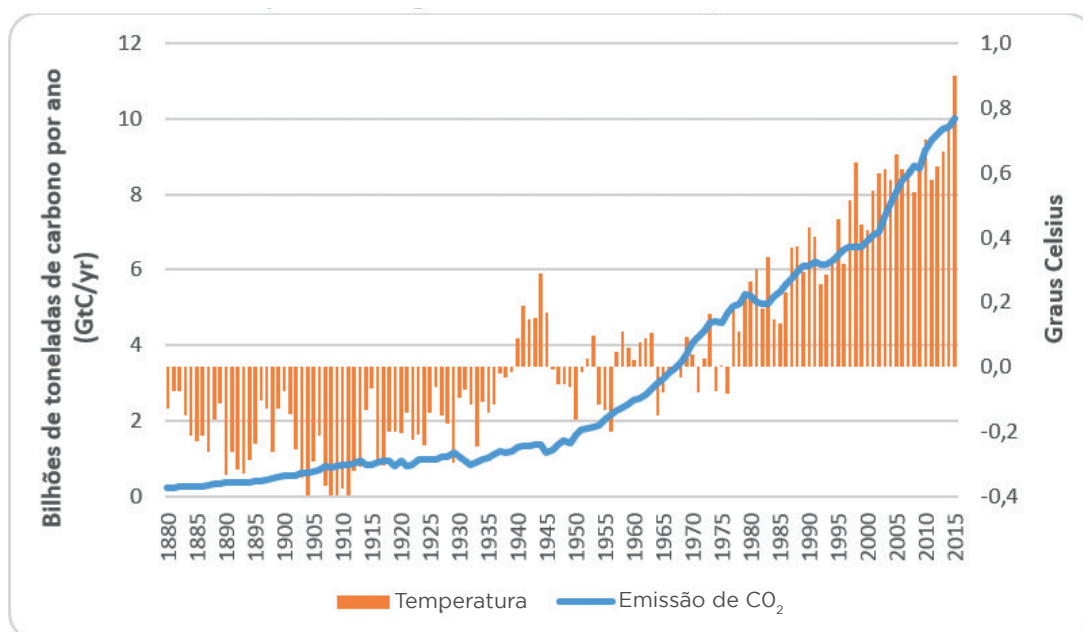
- apreciação de obra artística;
- coleta de percepções pessoais sobre as mudanças climáticas na região;
- análise crítica de afirmações;
- estudo de textos para verificação de informações.

As próximas atividades complementam essa lista com as contribuições da Matemática, da música e da linguagem dos cartuns.

Vamos lá!

Como ponto de partida, observe o gráfico a seguir, com atenção aos elementos que o compõem e também aos que o representam.

GRÁFICO 1
Aquecimento global e emissões de CO₂ - 1880-2015



Fonte: Global Carbon Project; NOAA, 2017 (tradução livre).

Agora, assista ao vídeo *Ouçá dados climáticos transformados em música* (tradução livre), indicado a seguir.



Link: [Hear climate data turned into music | KQED Science | YouTube](#)

- I. Partindo da análise do gráfico e do vídeo, converse com a turma sobre as questões a seguir.

- Quais são as semelhanças e as diferenças entre as duas maneiras de apresentar os dados sobre a emissão de CO₂?
- Quais são as potencialidades de cada uma delas?
- De que forma as linguagens artísticas podem auxiliar nos processos educativos para o enfrentamento das mudanças climáticas?

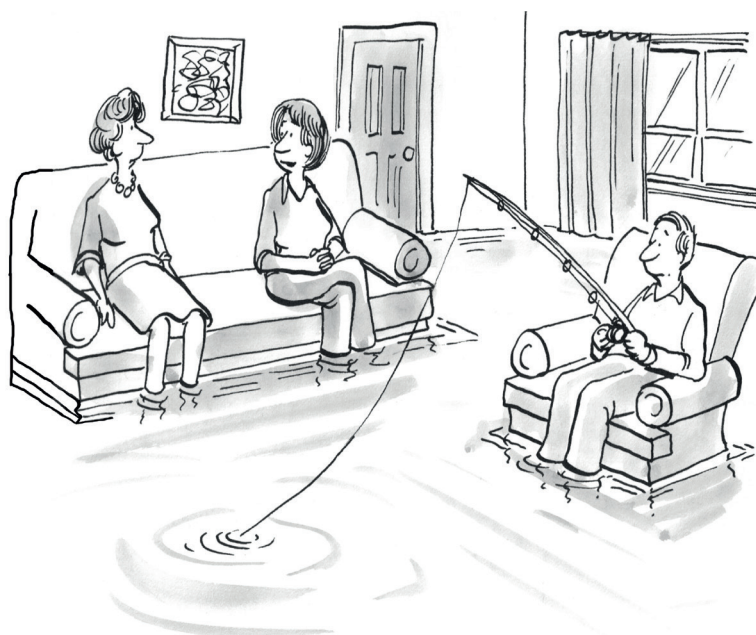


HORA DE COLOCAR A MÃO NA MASSA

ATIVIDADE 1

Analise o seguinte cartum e troque seus pontos de vista com a turma sobre a situação retratada, considerando as perguntas a seguir.

IMAGEM 1
Cartum



“Climate change has allowed him to do his fishing inside the house.”

Fonte: AdobeStock, cartoonresource, stock.adobe.com, [20--?].

*Tradução da frase em inglês: “A mudança climática permitiu que ele pescasse dentro de casa”.

- Afinal de contas, por que a mudança do clima permitiu que o personagem pescasse sem sair de casa?
- Qual fenômeno relacionado à mudança climática está associado à mensagem comunicada pelo cartum? Registre sua resposta.

Agora, que tal utilizar o humor e a criticidade do cartum para comunicar à comunidade escolar suas descobertas sobre as mudanças climáticas? Imagine-se como um cartunista e, com seu grupo, solte a criatividade para provocar outras pessoas a pensar a respeito do clima.

FICA A DICA

Cartum é um tipo de desenho que utiliza humor para questionar a sociedade. Destinado à publicação jornalística, tem como objetivo realizar uma crítica por meio de uma imagem, que pode ser combinada com linguagem verbal ou não, para levar o leitor à reflexão sobre questões do cotidiano.

Veja algumas dicas de como produzir cartuns e conheça alguns outros exemplos de cartuns sobre mudanças climáticas.



Link: [O que são e como criar cartuns? | Khan Academy | YouTube](#)



Link: [Aquecimento global em cartuns | \(\(O\)\) Eco](#)



Link: [Arionauro Cartuns](#)



Link: [Aquecimento global em cartuns | Léo Valença \(org.\)](#)



Esboce aqui as ideias para o cartum de seu grupo.

ATIVIDADE 2

Depois de entender melhor alguns aspectos sobre as mudanças climáticas, a importância das fontes confiáveis e os riscos da má informação e da desinformação, registre suas ideias sobre os conhecimentos que você construiu.

**ANTES, EU PENSAVA...**

AGORA, EU PENSO...

MAS AINDA GOSTARIA DE SABER...



REFERÊNCIAS

CARTOONRESOURCE. Climate change cartoon. The husband can now fish indoors. Adobe Stock, [s. l., 20--?]. Disponível em: stock.adobe.com. Acesso em: 12 jun. 2024.

GLOBAL CARBON PROJECT; NOAA. 2017. In: MARTINE, George; ALVES, José E. D. Disarray in global Governance and climate change chaos. **Revista Brasileira de Estudos de População**, [s. l.], n. 36, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepop/a/ckcff4nGKWyvJMM3zpn6nK/?lang=en#>. Acesso em: 12 jun. 2024.

ANEXO 1

Cartas para a dinâmica “Fato ou *fake* das mudanças climáticas”

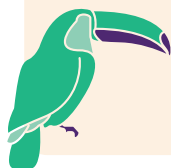
É FATO OU *FAKE*?

“As temperaturas estão mais altas por causa do aquecimento global.”



É FATO OU *FAKE*?

“O desmatamento da Amazônia não afeta as outras regiões do Brasil.”



É FATO OU *FAKE*?

“Grandes secas na Amazônia são causadas por poluição do ar.”



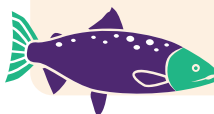
É FATO OU *FAKE*?

“A Amazônia pode atingir o ponto de não retorno até 2050.”



É FATO OU *FAKE*?

“Populações periféricas são as que mais sofrem com a crise climática.”



É FATO OU *FAKE*?

“O clima da Terra sempre esteve ligado a mudanças geológicas - o aquecimento não é diferente.”



Recorte na linha pontilhada.





CADERNO 2

Como diferentes atores sociais se posicionam e agem diante das mudanças climáticas?

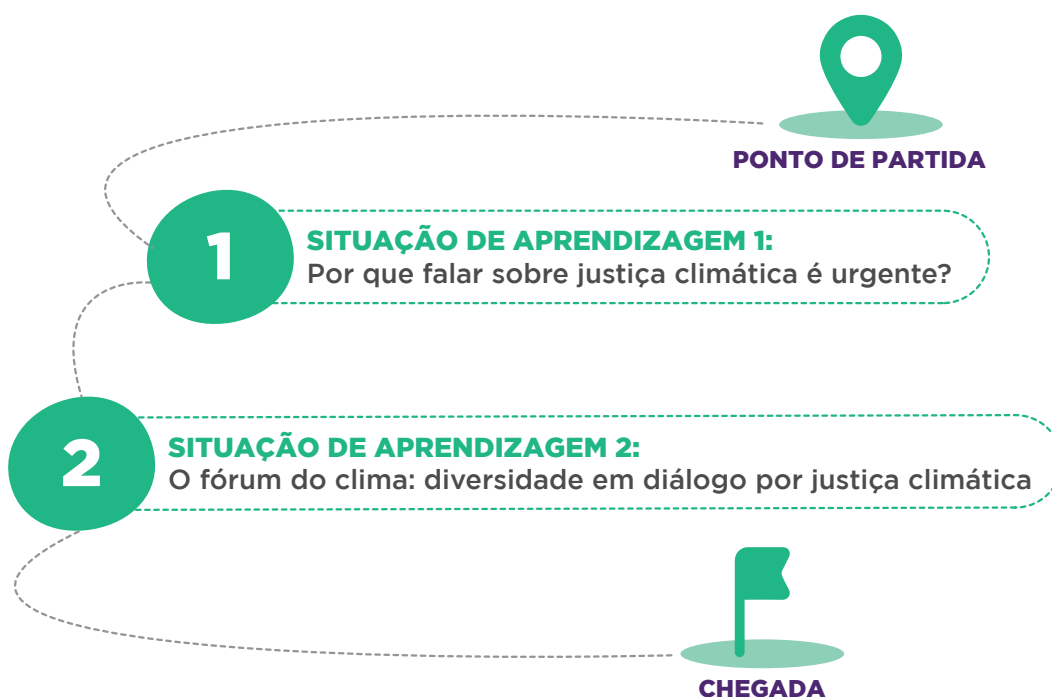
Este trajeto é composto de propostas de aprendizagem que incentivam a curiosidade e a investigação sobre como diferentes atores sociais atuam no debate das mudanças climáticas.

Aliás, você sabe o que são atores sociais? Se não sabe, será uma oportunidade de conhecer do que se trata. Agora, se já sabe, é uma chance de aprofundar um pouco mais sobre o assunto em educação ambiental.

As atividades deste caderno foram preparadas para que você:

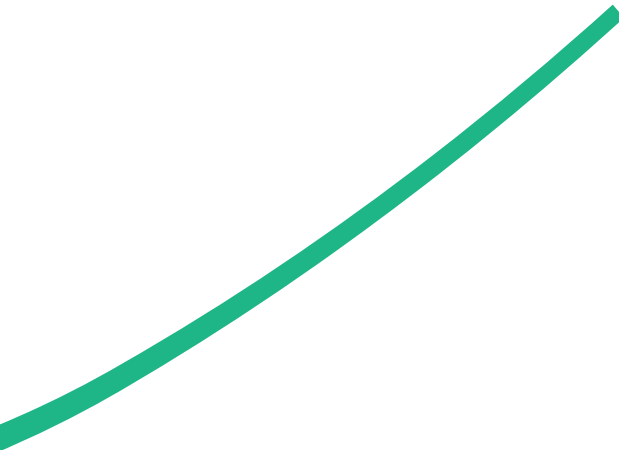
- aprecie obras artísticas e reflita sobre como elas podem contribuir para a discussão sobre desigualdades ligadas às mudanças climáticas;
- analise a entrevista de um especialista no tema do clima e formule perguntas sobre o assunto;
- organize um fórum do clima e participe dele.

Como característica da educação ambiental, a colaboração, a negociação de ideias, o pensamento crítico e criativo e a comunicação de experiências são parte de todo o processo.



Diga lá! Como você se sente com a possibilidade de participar de um fórum sobre mudança e justiça climática? No quadro, cole uma imagem ou faça um desenho que represente seu sentimento.





SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1:



POR QUE FALAR SOBRE JUSTIÇA CLIMÁTICA É URGENTE?



PARA COMEÇO DE CONVERSA

Observe o mural *Floresta em chamas*, feito pela artista paraense Lenu (Letícia Nunes), no bairro Cidade Velha, em Belém. A imagem do mural foi publicada na matéria disponível no link e QR Code abaixo.



Link: [Transformações em Belém: inspirando ações humanitárias na cidade](#) | ONG Médicos sem Fronteiras

Troque algumas ideias com sua turma a partir das seguintes questões:

O mural *Floresta em chamas*, da artista belenense Lenu, traz quais provocações a você? Que sentimentos ele desperta?

FICA A DICA

As mudanças climáticas não impactam igualmente as pessoas e as populações. Há grupos e pessoas que sofrem mais, e, quase sempre, eles são os menos responsáveis por aquilo que gera prejuízos ao meio ambiente. Essa questão de pensar sobre como os impactos das mudanças climáticas afetam de forma assimétrica diferentes grupos sociais tem a ver com o que se chama de justiça climática. Ao longo deste percurso, você terá a oportunidade de conhecer mais sobre esse assunto.



HORA DE COLOCAR A MÃO NA MASSA

ATIVIDADE 1

Tendo como inspiração a obra de Lenu e reconhecendo a importância do enfrentamento da mudança climática, agora é sua vez de fazer, em grupo, uma curadoria de produções artísticas sobre esse tema. Você pode escolher, por exemplo, músicas, fotografias, vídeos, poemas, trechos de um romance, versos de *slam*, cartuns, entre outras.

SAIBA MAIS

O que é curadoria?

É o processo de seleção, organização e apresentação de obras de arte ou outros materiais culturais em uma exposição ou uma coleção. O curador é a pessoa responsável por isso, a fim de construir, com as obras, uma narrativa e proporcionar experiências a quem aprecia as produções.



Sobre a obra escolhida, preencha os campos a seguir.

Título da obra:	
Autoria:	
Tipo de produção:	
Ano:	



Escolhemos esta produção artística porque...



A apreciação da obra me leva a pensar em...



Na sua opinião, quais reflexões sobre mudança climática e justiça climática a obra provoca?



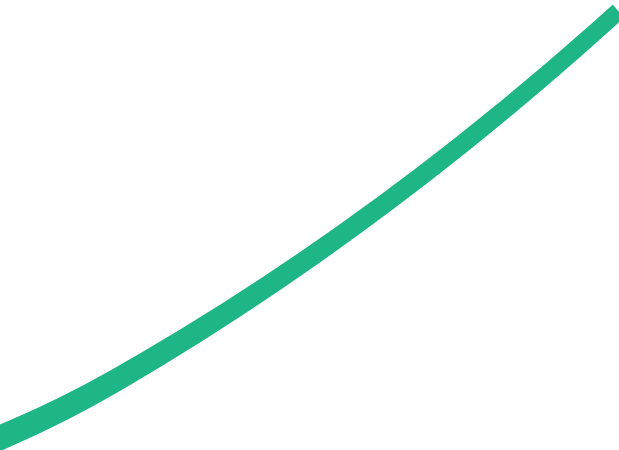
REGISTRANDO AS APRENDIZAGENS

ATIVIDADE 2

Você e sua turma irão compartilhar em sala de aula as primeiras impressões diante da pergunta: “Por que falar sobre justiça climática é urgente?”.

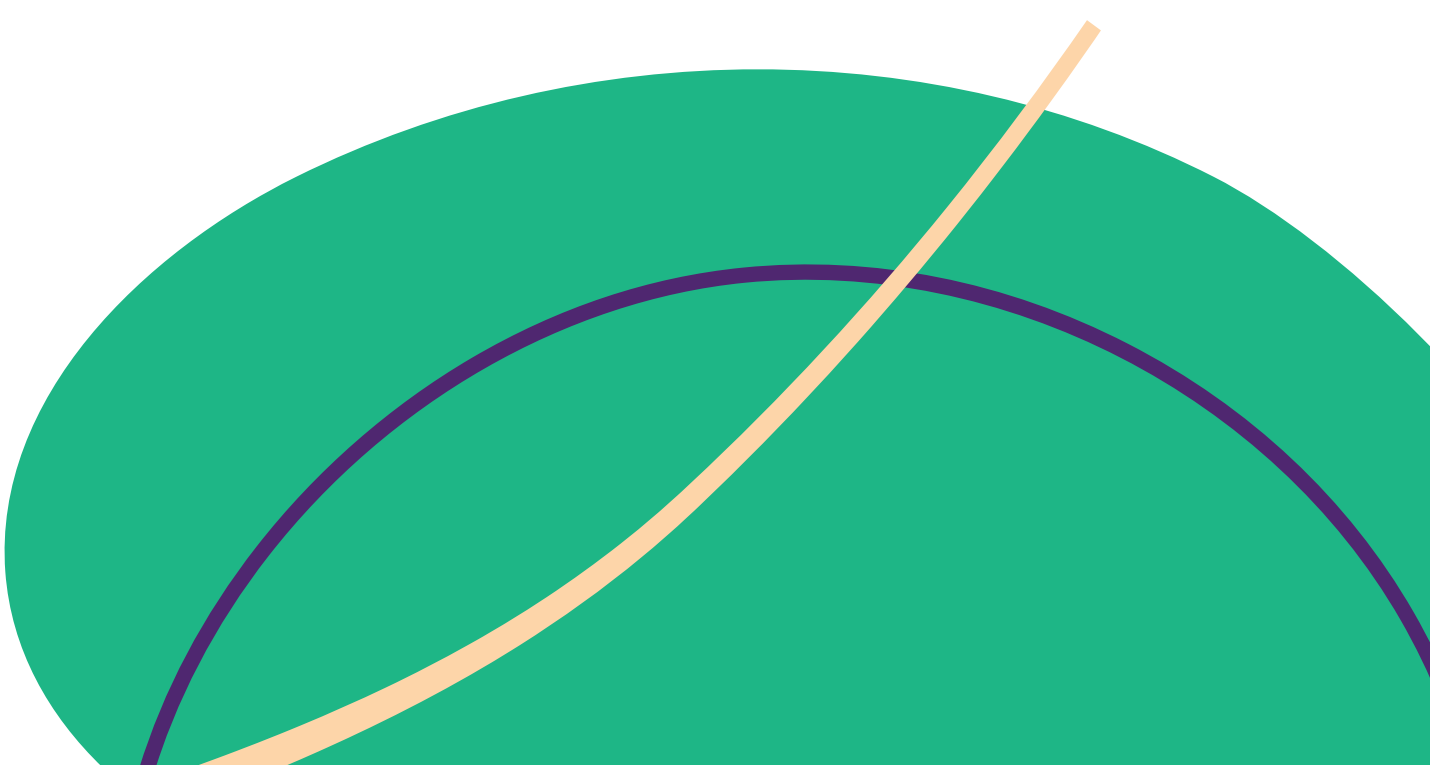
Transcreva, no espaço a seguir, as contribuições dos colegas com as quais você mais se identifica. As ideias anotadas serão revisitadas ao final do percurso de aprendizagem.





SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2:

O FÓRUM DO CLIMA: DIVERSIDADE EM DIÁLOGO POR JUSTIÇA CLIMÁTICA

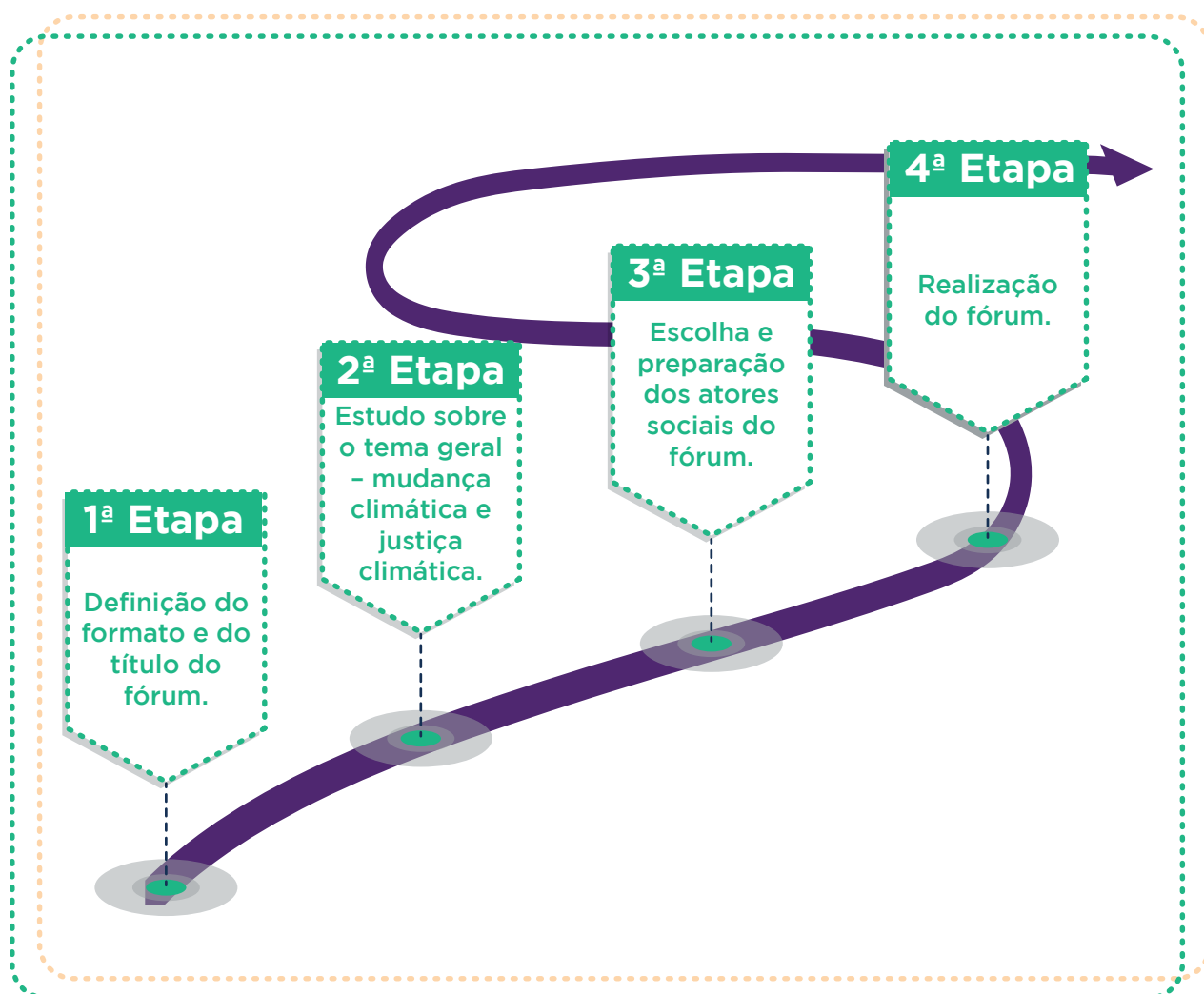




PARA COMEÇO DE CONVERSA

Você e sua turma vão organizar e participar de um fórum do clima.

O que levar em conta para realizá-lo? Como se preparar individualmente? As próximas atividades ajudarão vocês neste percurso. Mas, antes de partir para o trabalho, confira as principais etapas dele.



Vários passos precisam ser dados para organizar esse evento, e engajamento e compromisso são fundamentais.



HORA DE COLOCAR A MÃO NA MASSA

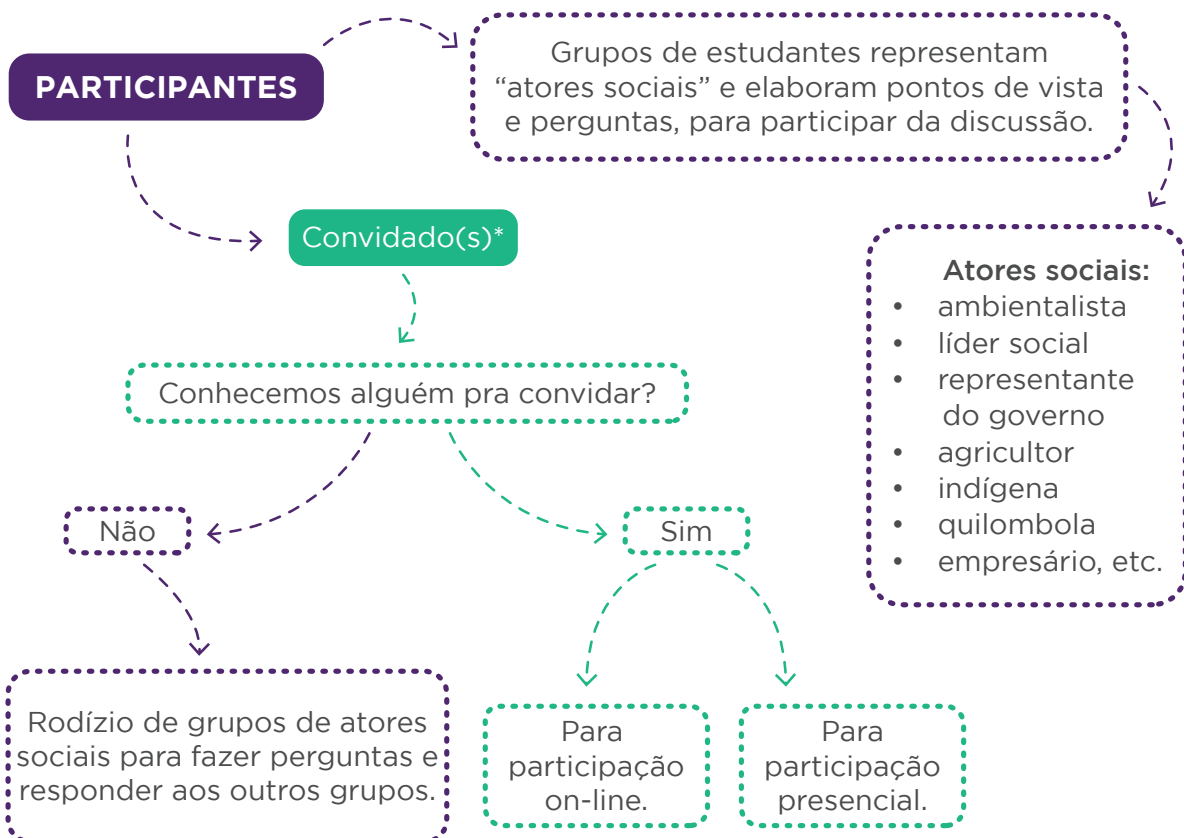
ATIVIDADE 1

- Você precisa tomar as primeiras decisões para o planejamento do fórum. Utilize o fluxograma a seguir para discutir com a turma o caminho mais adequado, de acordo com o contexto escolar. Registre as decisões na lista de combinados.

ORGANIZANDO O FÓRUM

TEMA: Mudança e justiça climática

PARTICIPANTES



*Pode ser docente da escola, profissional da área ambiental, liderança comunitária ou personalidade da região etc., que tenha experiências ou conhecimentos sobre meio ambiente e, se possível, em relação às mudanças climáticas

NOSSA LISTA DE COMBINADOS

Formato do fórum	Fórum com participação de especialista convidado	Fórum apenas com participação da turma
Dinâmica de organização do fórum com especialista convidado	Presencial	Remoto
Participação da comunidade	Sim	Não
Local de realização		
Data do fórum		

Na definição dos combinados, é preciso pesar o que realmente funcionará para o contexto da sua turma. Considerem, por exemplo, os recursos demandados, o tempo de aula disponível para preparação, entre outros aspectos.

- II. Todo fórum tem um título. Como você denominaria o fórum do clima de sua turma? Escreva nas faixas algumas ideias e, ao longo do trajeto, decida com os colegas o nome que mais representa seus interesses na temática.



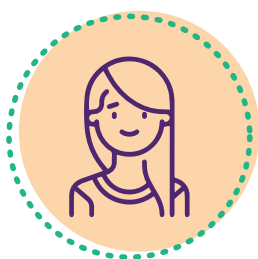
ATIVIDADE 2

- I. Fazer perguntas é uma ação fundamental em discussões de fóruns. Por isso, agora, você exercitará essa habilidade.

O texto a seguir traz as falas de Edson Grandisoli, biólogo, doutor em Ciências e especialista em mudança climática e educação ambiental climática. São as respostas dadas por ele, em uma entrevista concedida ao Instituto iungo, em julho de 2024.

Seu desafio é descobrir quais foram as **perguntas** feitas pelo entrevistador. Dialogue com o grupo e formule nos balões vazios as possíveis questões.

1



Entrevistador

Pergunta:

O planeta Terra possui um equilíbrio climático único e frágil, que permite sustentar muitas formas de vida, e isso o torna especial quando comparado com outros planetas. Alguns fatores interligados criaram essa condição climática, como sua posição em relação ao Sol, sua atmosfera rica em gases, como oxigênio (21%) e nitrogênio (78%), além de quantidades menores de dióxido de carbono (CO_2) e vapor d'água. Essa composição permite que, por meio do efeito estufa natural, a temperatura média da Terra se mantenha em 15 °C, o que possibilita a existência de água em estado líquido, entre outros benefícios.



Entrevistado

2



Entrevistador

Pergunta:

A atmosfera do planeta Terra nem sempre foi assim. Há bilhões de anos, não havia oxigênio e a quantidade de CO_2 era abundante. A fotossíntese foi um importante fator para a mudança, aumentando os níveis de oxigênio na atmosfera e reduzindo o CO_2 . Esse processo de captura, também conhecido como sequestro de carbono, transferiu o carbono do estado gasoso (dióxido de carbono, CO_2) na atmosfera para formas sólidas e líquidas, armazenando-o em rochas, oceanos e seres vivos e formando, por exemplo, as florestas.



Entrevistado

3



Entrevistador

Pergunta:

Em 2023, a temperatura média do planeta subiu $1,46^\circ\text{C}$ em relação ao período pré-industrial, segundo a Organização Meteorológica Mundial (WMO, sigla em inglês). Isso já tem causado o aumento da intensidade e da frequência de diferentes eventos extremos, como chuvas, secas e incêndios florestais. As projeções nos contam que passaremos de $1,5^\circ\text{C}$ em cinco anos, que era o limite estipulado pelo Acordo de Paris, de 2015. Alguns modelos consideram que essa elevação pode chegar de $2,5^\circ\text{C}$ a $4,0^\circ\text{C}$ em 2050.



Entrevistado

4



Entrevistador

Pergunta:

São as atividades humanas que aumentam a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. Elas incluem a queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural) para energia e transporte, desmatamento, práticas agrícolas insustentáveis e processos industriais. Além disso, a produção de cimento e a decomposição de resíduos em aterros sanitários liberam gases, como o dióxido de carbono (CO_2) e o metano (CH_4).



Entrevistado

5



Entrevistador

Pergunta:

Esse termo é muito importante, pois ele aponta para a necessidade urgente e imediata de ação coordenada e significativa para enfrentar a mudança climática. Implica uma situação de emergência que exige uma resposta rápida e intensa. Como um reconhecimento formal, muitas vezes associado a declarações de emergência por governos e instituições, o que pode levar a políticas e ações mais agressivas. Ou seja, ele propõe que o problema não pode mais ser tratado como uma questão futura ou secundária, mas como uma crise atual, que precisa de soluções imediatas.



Entrevistado

6



Entrevistador

Pergunta:

O aumento da frequência e da intensidade de eventos climáticos extremos, como ondas de calor, secas, enchentes e tempestades. Além disso, há o derretimento acelerado de geleiras e calotas polares, o aumento do nível do mar, a acidificação dos oceanos e a perda de biodiversidade. Vale lembrar que tudo isso impacta de forma mais severa a vida de populações em situação de maior vulnerabilidade.



Entrevistado

7



Entrevistador

Pergunta:

São basicamente duas: adaptação e mitigação. A adaptação se refere aos ajustes nos sistemas naturais e/ou humanos que podem reduzir os danos causados por eventos extremos. Já a mitigação se refere às medidas para reduzir ou prevenir a emissão de gases de efeito estufa.



Entrevistado

8



Entrevistador

Pergunta:

O desafio climático é coletivo. É preciso entender cada vez mais e melhor como o ser humano tem colaborado para as mudanças atuais do clima e nos prepararmos, da melhor forma, para as consequências dessa realidade. Individual e coletivamente, precisamos buscar caminhos para mudar certos hábitos. Optar por transporte coletivo, gerar menos resíduos e utilizar energia de forma mais racional são pequenas mudanças que, coletivamente, podem colaborar. Mas é preciso pensar grande. Abandonar o petróleo e o carvão como fonte de energia, zerar o desmatamento e buscar a ampliação do uso de fontes alternativas de energia são ações fundamentais e dependem de decisões de outras esferas. Apesar de parecerem distantes, nós também podemos influenciar essas decisões pensando, por exemplo, em quem vamos colocar em cargos de poder.



Entrevistado

- II. Já que o fórum é sobre mudança climática, é importante, também, discutir um pouco mais sobre ela. De acordo com os textos da entrevista, quais são algumas das principais **causas e consequências** das mudanças climáticas que vocês conseguem identificar?

CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS

ATIVIDADE 3

A proposta do fórum do clima é estimular o debate entre diferentes atores sociais, considerando as temáticas da mudança climática e justiça climática. O convite é para que sua turma represente distintos atores sociais nesse evento.

Os atores sociais podem ser compreendidos como indivíduos ou grupos que, de acordo com as posições sociais de classe, profissional, de gênero etc., participam da construção e da transformação da vida em sociedade.

No fórum do clima, você e seus colegas, como participantes, precisam assumir papéis fictícios ligados a diferentes atores sociais. Cada grupo interpretará um ator social. Para tanto, deve compreender, por exemplo, seus posicionamentos e suas reivindicações no contexto da mudança climática e da justiça climática.

Atores sociais que podem ser representados no fórum: ambientalistas, lideranças indígenas, empresários, governos, donas de casa, professores, pescadores, agricultores, juventudes etc.

No local onde você vive, que outros atores sociais são representativos?

- I. Considerando as discussões anteriores, qual ator social você gostaria de representar no fórum? Por quê?



- II. Com base nas escolhas individuais dos atores, forme grupos com colegas que tenham selecionado o mesmo ator social. Por exemplo: jornalistas ficam juntos com outros jornalistas; pescadores com outros pescadores. Siga as orientações, para a organização mais adequada dos grupos.

ATIVIDADE 4

- I. Em seu respectivo grupo de atores sociais, é hora de compor seu personagem. Para isso, participe de uma dinâmica de criação, seguindo as instruções.

É um momento de construção livre, imaginação, observação de realidades sociais, construir hipóteses sobre formas de ser e pensar dos personagens. Durante os estudos das atividades seguintes, você e seu grupo podem complementar a caracterização de seu ator social. Solte sua criatividade!

Faça uma caracterização geral do ator social escolhido.

Quem é esse ator social?

O que ele faz na vida cotidiana?

Qual é seu papel para a comunidade e/ou sociedade?

Indique o ator social escolhido

Aponte impactos das mudanças climáticas sentidos ou observados pelo ator social.

Cite causas e posicionamentos defendidos pelo ator social.

O ator social já sente os efeitos das mudanças climáticas?
Se sim, quais?
Se não, por quê?

Quais posicionamentos ou reivindicações do ator social mediante as mudanças do clima?

II. Considerando o esquema anterior, reflita:

- Quais conteúdos poderiam ser estudados com mais cuidado para compor melhor o personagem?
- Que outras informações poderiam ser levantadas?

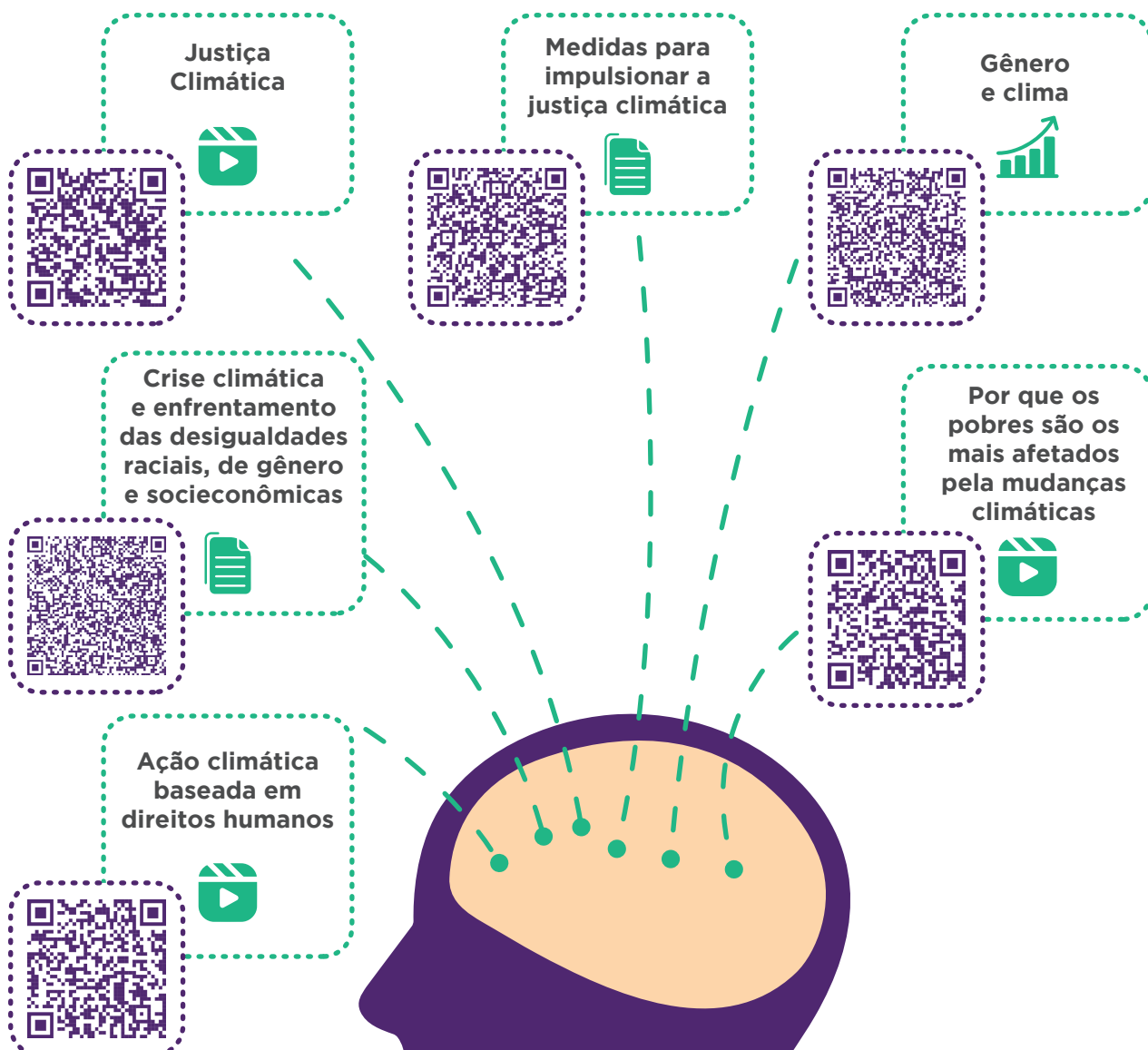
[illegible]

Lembrem-se: vocês têm a responsabilidade de representar um grupo de pessoas (um ator social) em um fórum de discussão. Quanto mais bem preparado estiver seu grupo, mais bem representado estará seu ator social e mais interessantes e aprofundados serão os diálogos durante o fórum.

ATIVIDADE 5

Dando sequência aos estudos de preparação de seu personagem, analise em grupo todos os materiais disponibilizados a seguir e inclua as informações mais relevantes no Mural de descobertas.

Roteiro de estudos e preparação de personagens “Mudança e Justiça Climática”



Mural de descobertas

Observações úteis para o fórum

- Impactos ambientais
- Injustiças sociais e desigualdades

Dados, informações e falas que
podem ajudar a compor os
argumentos do nosso personagem

Mural de descobertas



**Problemas dos nossos locais
de vivência que se relacionam
com os materiais estudados**

**Mensagem que o ator social
do grupo gostaria de
compartilhar no fórum**

ATIVIDADE 6

Elabore pelo menos **quatro perguntas** sobre os temas da mudança climática e da justiça climática que representem as ideias, as reivindicações e os posicionamentos defendidos pelo ator social representado pelo grupo. Elas serão usadas no dia do fórum.

As questões dependem do formato do fórum escolhido. Podem ser para um convidado especialista ou para os outros atores sociais representados por seus colegas de turma.



1.



2.



3.



4.





Antes de considerar prontas as perguntas, confira o checklist para analisá-las.

As perguntas...

- ✓ São relevantes, considerando o formato do fórum e as informações levantadas sobre o ator social?
- ✓ Quando tratam de dados, baseiam-se em fontes confiáveis?
- ✓ Abordam as temáticas da mudança climática e da justiça climática?

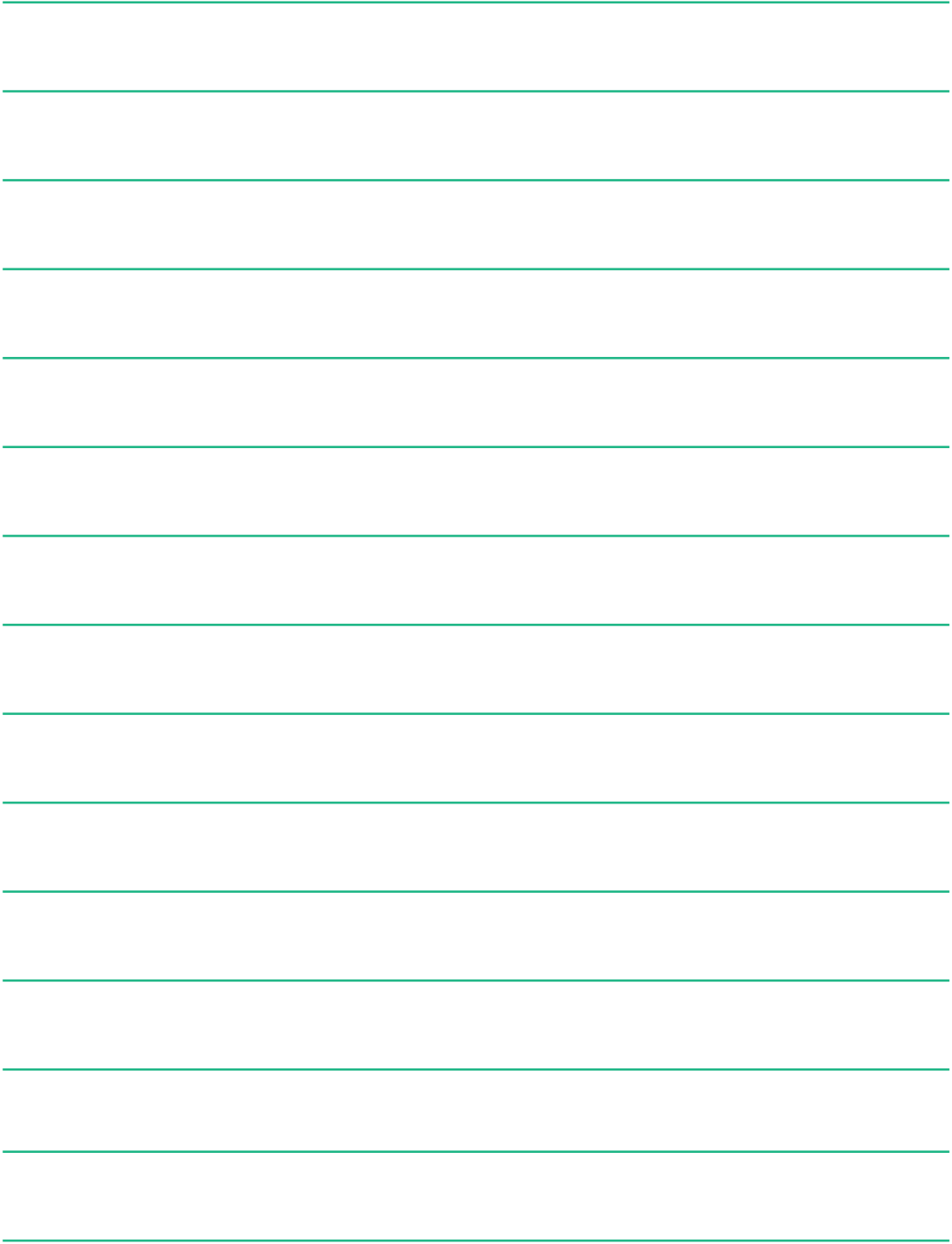
É importante responder “sim” a todas essas questões. Se alguma resposta foi “não” ou “não sei”, vale buscar outras formas de elaborar a pergunta.

ATIVIDADE 7

Chegou o grande dia!

O fórum do clima vai começar. Coloque em jogo toda a sua habilidade cênica e faça parte dessa importante dinâmica para discutir sobre mudança climática e justiça climática. Algumas dicas para você e seu grupo:

- Organizem o espaço.
- Usem a criatividade: caracterizem-se com figurinos para representar o ator social.
- Respeitem os tempos de fala de todos os participantes.
- Atentem-se para a dinâmica do evento, seguindo os combinados.
- Dialoguem e façam registros durante todo o fórum (fotos, vídeos, áudios, anotações).
- Aprendam e divirtam-se.





REGISTRANDO AS APRENDIZAGENS

ATIVIDADE 8

Para finalizar, realize uma autoavaliação:

- Como foi colocar-se no lugar de um ator social e apresentar suas demandas e suas opiniões no fórum?
- O que mais mexeu com você ao discutir justiça climática?

Escreva suas respostas no balão. Você também pode registrá-las em formato de áudio ou vídeo e compartilhá-las com os colegas de grupo ou com a sua turma.



REFERÊNCIAS

8 MEDIDAS para enfrentar a crise. **Conectas**, São Paulo, 11 out. 2023. Disponível em: <https://www.conectas.org/noticias/justica-climatica-8-medidas/>. Acesso em: 28 ago. 2024.

AÇÃO climática baseada nos direitos humanos: da injustiça para a justiça climática! . [s. l.: s. n.], 2023. 1 vídeo (2 min). Publicado pelo canal ONU Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=X84e4Njblvk>. Acesso em: 28 ago. 2024.

CUGLER, Cugler. Agenda 2030: combater a crise climática exige enfrentar desigualdades raciais, de gênero e socioeconômicas. **Jornal da USP**, São Paulo, 16 abr. 2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/agenda-2030-combater-a-crise-climatica-exige-enfrentar-desigualdades-raciais-de-genero-e-socioeconomicas/>. Acesso em: 28 ago. 2024.

JUSTIÇA climática | Gente. Rio de Janeiro: Globo, 2024. 1 vídeo (3 min). Publicado pelo canal Globo Gente. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DVM6RbR4Rwc>. Acesso em: 28 ago. 2024.

POR QUE gênero e clima? **Gênero e Clima**, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://generoeclima.oc.eco.br/infografico-porque-genero-e-clima/#>. Acesso em: 28 ago. 2024.

POR QUE os pobres são os mais afetados pelas mudanças climáticas. [s. l.: s. n.], 2023. 1 vídeo (8 min). Publicado pelo canal BBC News Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rDsJVGPJyuM>. Acesso em: 28 ago. 2024.



CADERNO 3

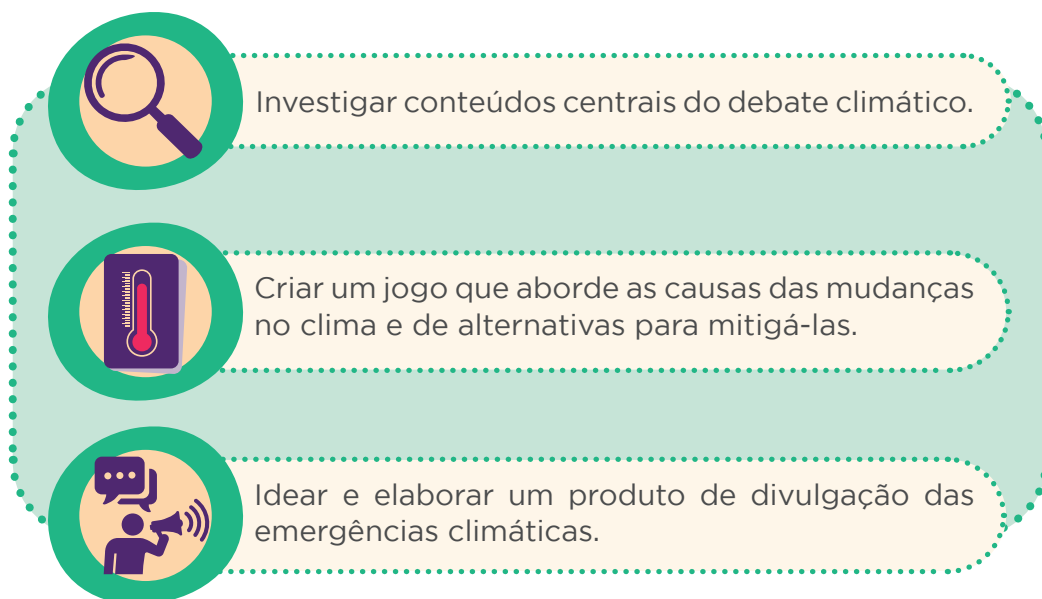
Mudanças climáticas: o que precisa ser divulgado em seu território?

É um direito das pessoas conhecer mais a respeito das mudanças climáticas e de como elas afetam a característica essencial do planeta Terra: ter vida e ser favorável à vida.

Contribuir para concretizar esse direito é um dos objetivos deste percurso. As situações de aprendizagem são um chamado para que você aprenda um pouco mais sobre causas e consequências das mudanças climáticas e pense em alternativas para evitar que o aquecimento global aumente e gere problemas ainda maiores do que aqueles já vistos e vividos em muitas cidades de todo o mundo.

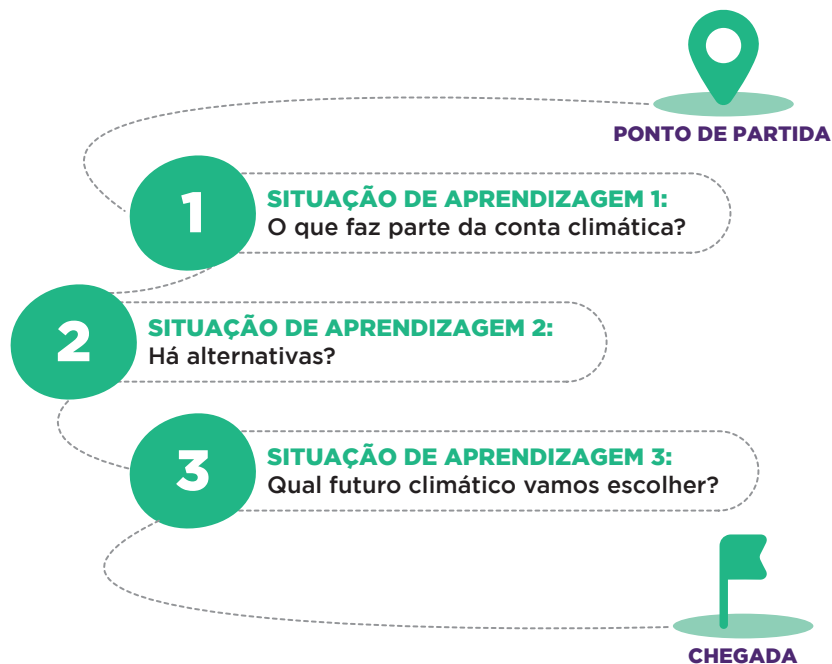
Os saberes construídos, no entanto, não ficarão apenas com você e seus colegas de turma. A ideia principal é espalhá-los entre outros públicos da escola, da comunidade ou mesmo da cidade onde vivem.

Para alcançar essa meta, você será desafiado a:



Em colaboração e com criatividade, você ajudará a afirmar a relevância da ciência e dos fatos para informar, bem como a derrubar fake news climáticas, pensando em alternativas sustentáveis para um futuro que depende das escolhas do presente.

Fique de olho! Em todo o trajeto, análise crítica, ação e esperança são elementos que se complementam.



A relação entre humanidade e natureza é um tema que cruza os séculos. Muitos foram os artistas que buscaram – e ainda buscam – representá-la. É o caso da clássica obra *A grande onda de Kanagawa*, do artista japonês Katsushika Hokusai, produzida entre 1830 e 1832, com a técnica da xilogravura. Hokusai propõe uma visão diferenciada do monte Fuji: importante para a cultura japonesa, ele aparece ao fundo, pequenino, diante de um mar agitado. Água, terra, céu e pessoas se juntam para compor essa obra que, com uma dimensão de apenas 25,7 x 37,9 cm, impacta o espectador.

IMAGEM 1
A grande onda de Kanagawa



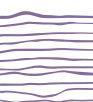
Fonte: Katsushika Hokusai, 1830-1832.

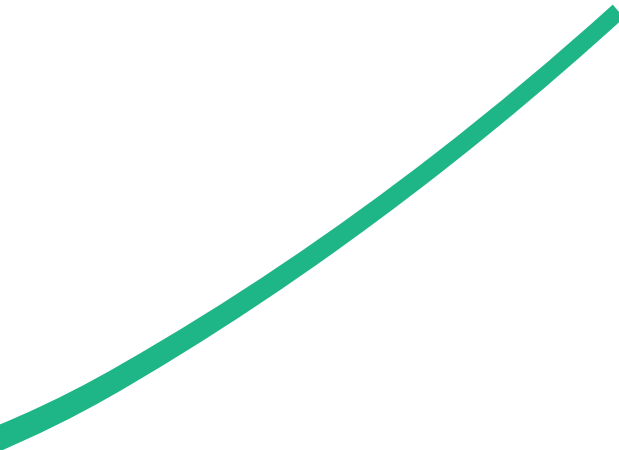
- O que você sente ou imagina diante dessa xilogravura?
- Se você fosse construir uma vista do lugar onde habita, quais elementos naturais e artificiais utilizaria para representá-lo?

Conheça a série de 36 vistas do monte Fuji, de Katsushika Hokusai.



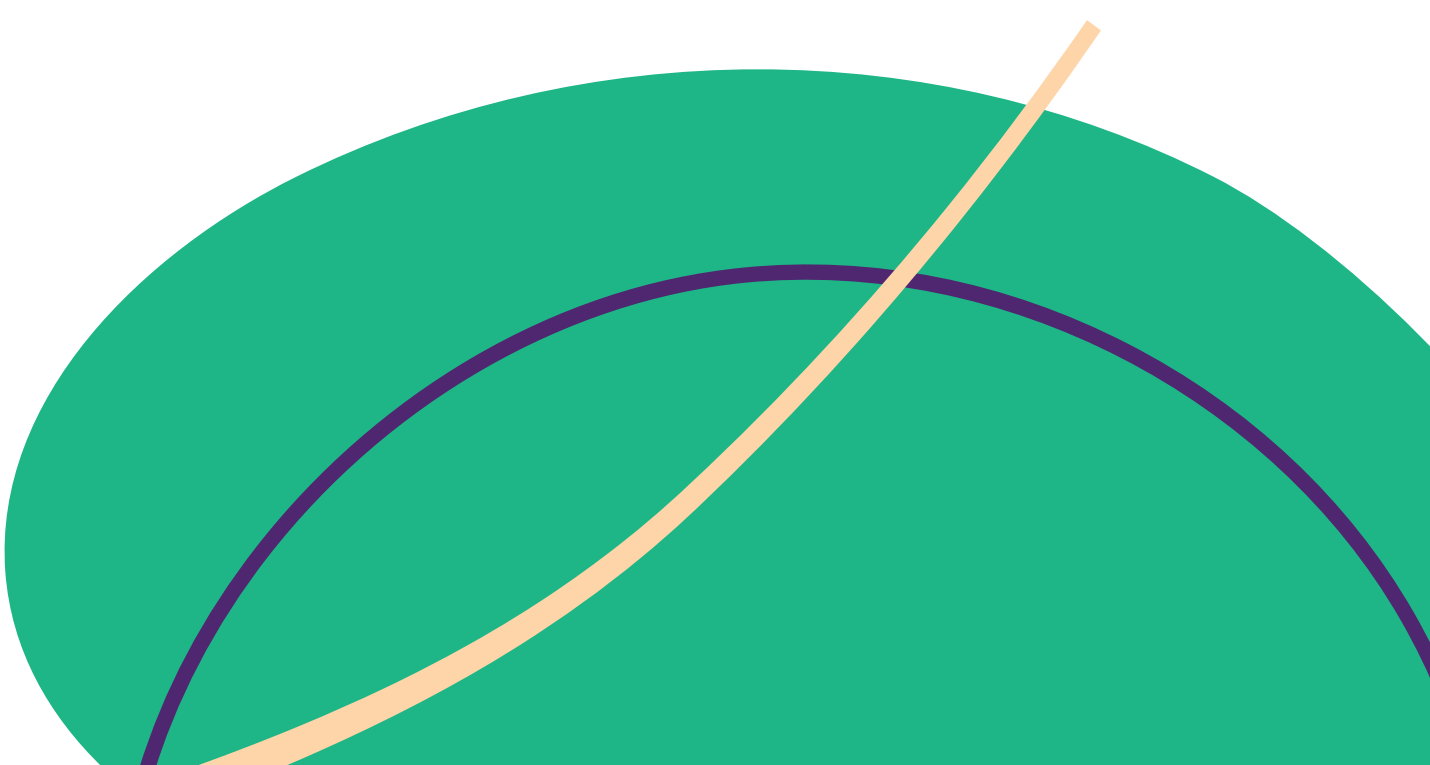
Link: [Thirty-Six Views of Mount Fuji by Hokusai | Amuze Art Lectures | YouTube](#)





SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1:

O QUE FAZ PARTE DA CONTA CLIMÁTICA?





PARA COMEÇO DE CONVERSA

Já ouviu a palavra *smog*? Trata-se da combinação de dois termos em inglês: *smoke* (fumaça) e *fog* (neblina). Ela foi criada pelo médico irlandês Harold Antoine Des Voeux (1861-1942) em 1905 para descrever a má qualidade do ar das cidades britânicas no período, nas quais pairava uma névoa densa e escura resultante da crescente e constante queima de carvão nas casas e nas indústrias.

Em 1952, essa palavra ganhou destaque nas páginas dos jornais que noticiaram o Grande *Smog* de Londres, desastre ambiental conhecido como a “Névoa matadora”. Fotografias da cidade durante o fenômeno circularam mundo afora. Ainda hoje, mais de 70 anos depois, a visão do excesso de poluição do ar é impactante, como se observa na imagem a seguir, a qual ilustrou, entre outras publicações, um material de 2024 da *National Geographic*.

IMAGEM 2

Coluna de Nelson durante o Grande Smog de 1952



A Coluna de Nelson é uma homenagem ao almirante Nelson Horatio, que atuou na guarda britânica durante as Guerras Napoleônicas no início do século 19. Localiza-se na Trafalgar Square, praça que leva o nome da batalha em que o almirante morreu.

Fonte: Stobbs, 1952.



Aprenda mais sobre a história do Grande *Smog* com a leitura de trechos de uma reportagem publicada em 2022, também pela revista *National Geographic*.



O Grande *Smog* de Londres despertou o mundo para os perigos do carvão*

Donald Acheson conhecia Londres como a palma da sua mão. Mas enquanto fazia o seu turno num hospital do agitado centro urbano, em dezembro de 1952, uma tarefa rotineira transformou-se num encontro desorientador – e perigoso – com o desastre.

Um nevoeiro sinistro preencheria a cidade, envolvendo-a numa densa camada de ar negro e carregado de fuligem. Perdido nas ruas que tão bem conhecia, o jovem médico teve de “rastejar pelo passeio junto às paredes dos edifícios até a próxima esquina para ler o nome da rua”. Conseguiu regressar ao hospital por entre aquilo que mais tarde recordou como um “silêncio fantasmagórico”.

O *smog* estava dentro do hospital onde Acheson trabalhava – e dentro dos pulmões dos seus pacientes nas urgências. Em breve, o hospital atingiria um ponto de ruptura, com a morgue cheia de pacientes mortos devido a problemas respiratórios e cardíacos.

O terrível e asfíxiante nevoeiro ganhou uma alcunha – o Grande *Smog*. O desastre ambiental sufocou Londres entre 5 e 9 de Dezembro de 1952 e afectou a saúde – e o clima – britânico durante muitos anos. [...]

Como começou o *smog*

Enquanto os londrinos alimentavam as suas lareiras para combater o Inverno frio de Dezembro de 1952, surgiu um padrão meteorológico que transformaria o fumo emanado pelo carvão num nevoeiro mortífero.

Na noite de 5 de dezembro, com as temperaturas próximas dos 0 °C, o calor e o fumo dos fogos alimentados a carvão subiu até à atmosfera como sempre. Num dia típico de Inverno, subiriam e arrefeceriam na atmosfera fria antes de se dissiparem.



Em vez disso, aconteceu o oposto, devido a um sistema de altas pressões conhecido como anticiclone. Um manto de ar quente e húmido deteve-se sobre Londres, empurrando o ar para o solo. As temperaturas frias condensaram o vapor de água existente na atmosfera transformando-o em nevoeiro. Conhecido como inversão de temperatura, o fenómeno meteorológico reteve as emissões dos fogos sobre a cidade.

Segundo o British Meteorological Office (Serviço Nacional de Meteorologia), o nevoeiro tinha até 200 metros de espessura e, a cada dia frio que se passava, os poluentes da cidade emitiam até 1.000 toneladas de fumo e 2.000 toneladas de dióxido de carbono por dia. Entretanto, dióxido de enxofre, um gás incolor gerado pela queima do carvão, ficou encurralado na atmosfera. Ali, misturou-se com as partículas de água do nevoeiro e transformou-se em ácido sulfúrico, envolvendo a cidade numa neblina que era, basicamente, feita de chuva ácida (Blakemore, 2023, n. p.).

(*Foi mantida a ortografia do português de Portugal na citação.)

Como conhecer e entender o Grande *Smog* de Londres ajuda a refletir sobre o contexto ambiental atual do planeta? O que melhorou daquela época para hoje? Algo piorou? Algo não mudou? Por quê?

Para aprofundar-se no assunto, assista ao vídeo:



Link: [A névoa que matou milhares de londrinos em 1952 | BBC News Brasil | YouTube](#)

Se ligue:

Esperançar. Verbo que tem a ver com o substantivo esperança. Representa um jeito de assumir a esperança como uma atitude ativa, e não como uma espera. É o filósofo e educador brasileiro Paulo Freire que ensina algo sobre a atitude de esperar diante de situações e contextos que causam ansiedade, incerteza, desesperança e até fatalismo.



Não sou esperançoso por pura teimosia mas por imperativo existencial e histórico.

Não quero dizer, porém, que, porque esperançoso, atribuo à minha esperança o poder de transformar a realidade e, assim convencido, parto para o embate sem levar em consideração os dados concretos, materiais, afirmando que minha esperança basta. Minha esperança é necessária mas não é suficiente. Ela, só, não ganha a luta, mas sem ela a luta fraqueja e titubeia. Precisamos da herança crítica, como o peixe necessita da água despoluída.

Pensar que a esperança sozinha transforma o mundo e atuar movido por tal ingenuidade é um modo excelente de tombar na desesperança, no pessimismo, no fatalismo. Mas, prescindir da esperança na luta para melhorar o mundo, como se a luta se pudesse reduzir a atos calculados apenas, à pura cientificidade, é frívola ilusão. Prescindir da esperança que se funda também na verdade como na qualidade ética da luta é negar a ela um dos seus suportes fundamentais (Freire, 1992, p. 5).

Dialogando com Paulo Freire, há mensagens para esperar em diferentes partes do trajeto.



Viu este ícone no material?

Significa que você encontrou uma dessas mensagens. Basta acessar o QR code e descobrir o que cada uma delas traz.



HORA DE COLOCAR A MÃO NA MASSA

ATIVIDADE 1

Participe da **Caminhada na escola: chamamentos sobre as mudanças no clima**. Por meio dela, você resolverá desafios que se relacionam a problemáticas e enfrentamentos fundamentais para o debate ambiental e climático contemporâneo.

Confira algumas orientações para que se prepare:

- Estude previamente os materiais de apoio indicados no item I. Eles apresentam conteúdos que contribuem para as reflexões propostas. Para aprofundar-se melhor em cada um deles, se necessário, distribua os temas entre os colegas de grupo.
- Siga as instruções em sala de aula acerca da organização geral da caminhada e da distribuição das mensagens e seus desafios em diferentes pontos da escola.
- Faça os combinados com o grupo antes de iniciar a caminhada. É importante que todos se engajem e apresentem suas opiniões e compreensões.
- Registre seus apontamentos no bloco de notas (item II). Dê um título a cada mensagem de chamamento.

I. Materiais de apoio:

Durante seus estudos, reflita sobre a afirmação:

Uma característica definidora e fundamental do planeta Terra é ter vida.

- Mas como as diferentes formas de vida vêm sendo cuidadas?
- Quais são as consequências das mudanças climáticas para a saúde, a alimentação e a habitação humanas?
- No lugar onde você vive, como as mudanças climáticas vêm afetando as águas e a biodiversidade?
- Quais atividades humanas são as mais poluidoras em sua região?



Os gases de efeito estufa e as mudanças climáticas

O que é efeito estufa?

Como explica um texto da National Geographic:

O processo de efeito estufa não é, originalmente, algo nocivo para a Terra. Quando ele ocorre de maneira natural na atmosfera, ajuda a controlar a temperatura do planeta para que ela seja propícia para a vida. A Nasa (agência espacial norte-americana) define o efeito estufa como a maneira pela qual o calor fica retido na Terra pelos gases de efeito estufa.

No entanto, o efeito estufa vem sendo potencializado pela interferência dos seres humanos desde a Revolução Industrial, quando altas quantidades de gases como dióxido de carbono (CO_2), óxidos nitrosos (N_2O), o metano e o vapor de água passaram a ser jogados em maior volume na atmosfera.

A emissão dessas substâncias, também conhecidas como gases de Efeito Estufa (GEEs), acontece de diversas formas, mas as principais são a queima de combustíveis fósseis, o desmatamento e a produção global de alimentos e bebidas através da agricultura. Este último ponto, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), é responsável por quase um terço das emissões mundiais de GEEs no mundo (Redação da *National Geographic Brasil*, 2024, n. p.).

Quais são os principais GEEs?

Conforme reportagem do Programa para o Meio Ambiente da Organização das Nações Unidas (ONU):

O dióxido de carbono (CO²), o metano e o óxido nitroso são os principais GEEs. O CO² perdura na atmosfera por até mil anos, o metano, por cerca de uma década e o óxido nitroso, por aproximadamente 120 anos. Com base em um cálculo de 20 anos, o metano é 80 vezes mais potente do que o CO² como causa do aquecimento global e o óxido nitroso é 280 vezes mais potente (Você..., 2022, n. p.).



Link: [Como os gases de efeito estufa realmente funcionam?](#) | [Minuto da Terra](#) | [YouTube](#)



Link: [O efeito estufa é ruim para o planeta?](#) | [Quer que desenhe?](#) | [Descomplica](#) | [YouTube](#)



Os oceanos e as mudanças climáticas

Qual o papel dos oceanos na regulação do clima?

Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Oceânicas:

[O]s oceanos funcionam resfriando a temperatura da terra e atuando como um grande ar-condicionado do planeta. Sua imensa massa de água salgada cobre cerca de 71% da superfície da Terra e desempenha um papel essencial na regulação do clima global, funcionando como um gigantesco sistema de resfriamento natural. [...]

▶ Absorção de calor e regulação climática

Mais de 90% do excesso de calor gerado pelo aquecimento global é absorvido pelos oceanos. Esse calor é redistribuído por meio das correntes oceânicas, que transportam águas quentes dos trópicos para as regiões polares e vice-versa. Esse mecanismo evita que as temperaturas terrestres subam de forma descontrolada, amenizando extremos climáticos.

No entanto, o aumento da temperatura das águas oceânicas já está causando mudanças significativas, como o aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, incluindo ondas de calor marinhas, tempestades tropicais mais intensas e mudanças nos padrões de circulação atmosférica.

► O papel dos oceanos na absorção de CO₂

Além de regular a temperatura, os oceanos também funcionam como grandes sumidouros de carbono, absorvendo aproximadamente um terço do dióxido de carbono (CO₂) emitido pelas atividades humanas. Esse processo ajuda a retardar os efeitos do aquecimento global, mas tem um custo ambiental significativo. O excesso de CO₂ dissolvido na água do mar leva à acidificação dos oceanos, impactando a vida marinha e ecossistemas costeiros (Oceano..., 2025, n. p.).

O que vem prejudicando a saúde dos oceanos?

Uma matéria do Jornal da USP resume:

O ambiente marinho encontra-se em um processo de degradação que, no ritmo atual, trará graves consequências para a biodiversidade marinha e a humanidade, segundo Frederico Brandini, professor de Oceanografia Biológica do Instituto Oceanográfico da USP. A ampla perda de saúde do oceano provém de um processo complexo e secular, de acordo com o professor: “Infelizmente, mantemos uma relação de amor e, ao mesmo tempo, de desprezo pelo mar. Há séculos o ser humano usa e abusa dos seus recursos”, afirma.

A caça e a pesca intensiva de mamíferos marinhos, por exemplo, têm a capacidade de exterminar a megafauna oceânica, de acordo com Brandini. Com o avanço de grandes metrópoles pela zona costeira, como observado na região Sudeste do Brasil, o despejo de contaminantes líquidos e resíduos sólidos ameaça a biossegurança dos oceanos. “São pesticidas, combustíveis, metais pesados, remédios e resíduos plásticos despejados no mar pelo esgoto urbano e industrial ou por acidentes marítimos. E as correntes oceânicas dispersam essa poluição para regiões remotas”, explica (Gonzaga, 2023, n. p.).



Link: [101 | Oceanos | National Geographic Brasil | YouTube](#)



Link: [Mudanças climáticas e os oceanos: Frederico Brandini - USPTalks #8 | USP Talks | YouTube](#)



Link: [O aquecimento global é apenas um monte de ar quente? | Minuto da Terra | YouTube](#)



A biodiversidade e as mudanças climáticas

Como as mudanças climáticas afetam a biodiversidade?

Em um vídeo para o *Nexo Jornal*, a professora Patrícia Morellato, da Unesp, afirma:

As mudanças do clima têm efeitos sinérgicos na perda de biodiversidade. E o que isso quer dizer? Que as mudanças do clima, como os aumentos de temperatura e na frequência de eventos extremos, como secas e enchentes, que temos visto recentemente, se somam a outras alterações causadas pelo homem, como, por exemplo, mudanças no uso da terra, desmatamento, mineração, fragmentação de ambientes naturais, intensificando, então, a perda da biodiversidade (Como..., 2023).

Baseado em dados de relatórios da Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (Ipbes) e em outros materiais científicos, o pesquisador Luiz Marques destaca:

Milhares ou dezenas de milhares de espécies extintas a cada ano mostram, claro está, apenas o começo, pois, sendo a biosfera composta por espécies interdependentes, a cada espécie perdida, mais frágil e esgarçada se torna a teia de sustentação da vida e mais o processo de extinções em massa pode se acelerar. Segundo a IPBES, mais de quinhentas mil, ou seja, cerca de 9% das 5,9 milhões de espécies terrestres “não têm mais habitat suficiente para sobrevivência no longo prazo e estão, portanto, condenadas à extinção, muitas delas no horizonte de décadas, a menos que seus *habitats* sejam restaurados” (Marques, 2023, p. 69).



Link: A biodiversidade e as mudanças climáticas | Um Pacto pelo Clima #4 | Pacto Global da ONU – Rede Brasil | YouTube

CAMINHADA NA ESCOLA

CHAMAMENTOS CLIMÁTICOS

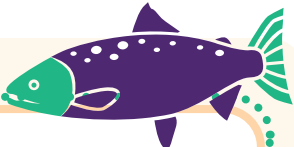
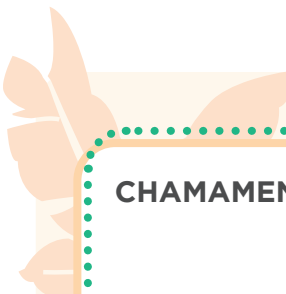
CHAMAMENTO 1

Um chamamento climático provoca, convoca, vocaliza alertas.

O que indígenas, quilombolas, ribeirinhos, cientistas, ambientalistas e organizações ambientais dizem? O que os números do aquecimento global representam? Você se percebe nessa história?

CHAMAMENTO 2

CHAMAMENTO 3



CHAMAMENTO 4



CHAMAMENTO 5



Na música Atopos (palavra grega que pode significar “fora do lugar”), a cantora islandesa Björk provoca: “*Hope is a muscle that allows us to connect*”. [“A esperança é um músculo que nos permite conectar”, em tradução livre].



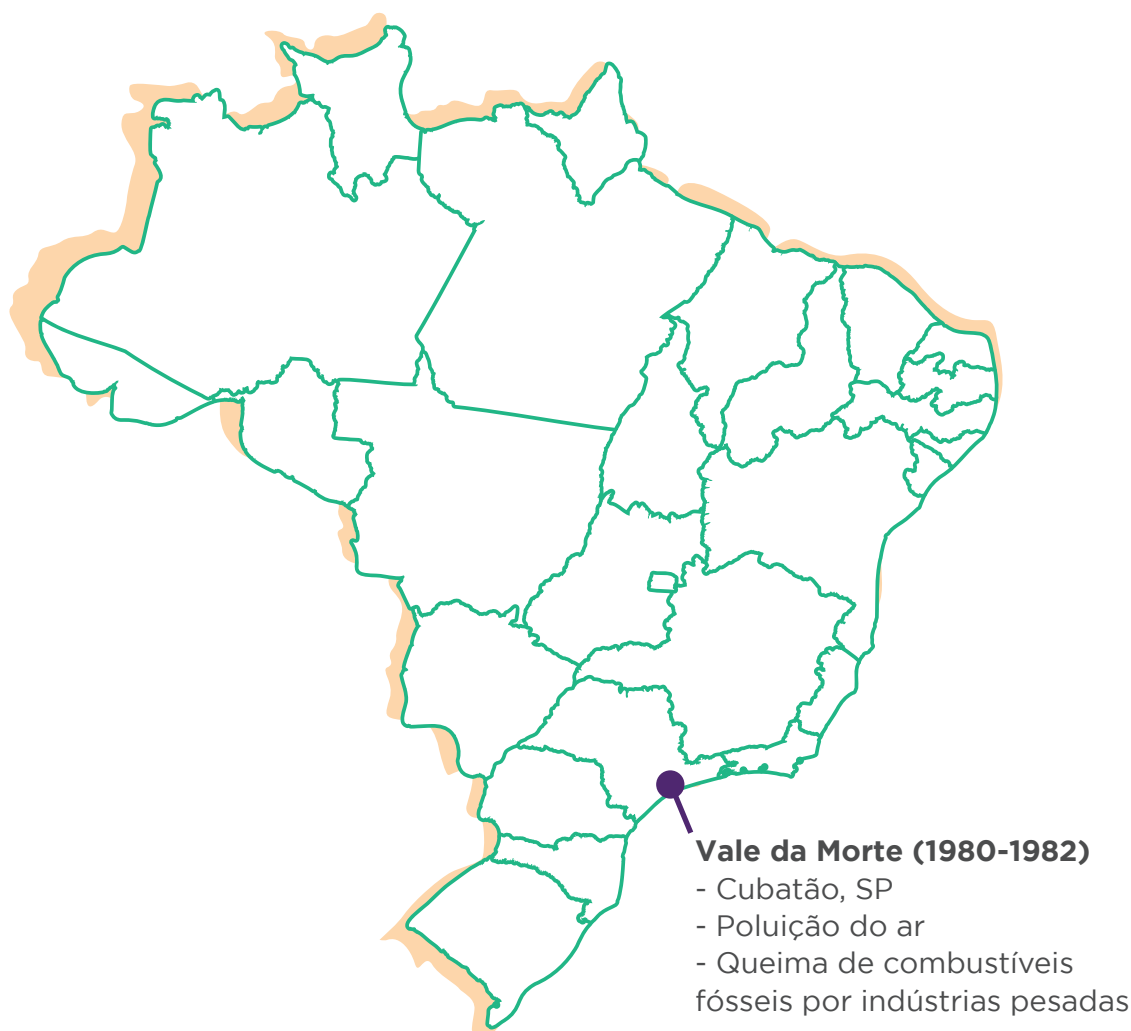
Link: [björk : atopos](#) | [björk](#) | [YouTube](#)

ATIVIDADE 2

Ao longo das discussões deste caderno, localize no mapa a seguir eventos climáticos extremos e desastres e crimes ambientais que ocorreram no Brasil no século 20 e começo do século 21. Informações que podem ser incluídas são:

- nome pelo qual o evento ou o desastre ficou conhecido;
- local e data de ocorrência;
- causa principal da questão ambiental;
- sua idade no ano do problema, caso ele tenha acontecido depois do seu nascimento.

IMAGEM 3
Grandes regiões e unidades da federação*



*Localizações aproximadas.
Fonte: IBGE, 20--.

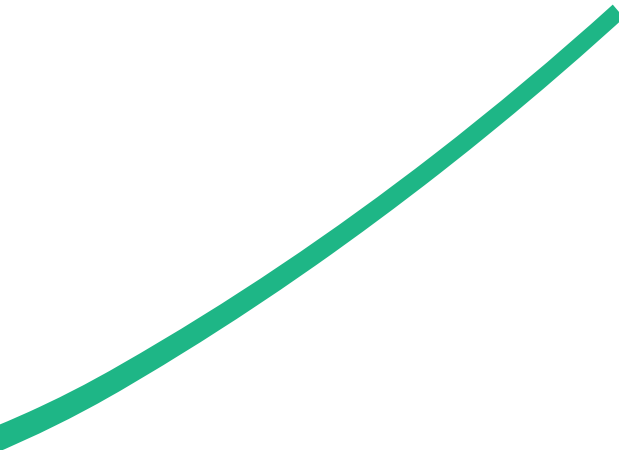




Infográficos são ferramentas de divulgação de conhecimentos bastante usados por permitirem uma visualização mais clara do conteúdo. O infográfico disponível no link e QR Code a seguir, que integra o curso “Mudanças climáticas e adolescentes”, do Instituto Clima de Eleição e do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), e que está disponível na plataforma 1 Milhão de Oportunidades (1MiO), mostra como as mudanças climáticas têm diversas raízes que se inter-relacionam.

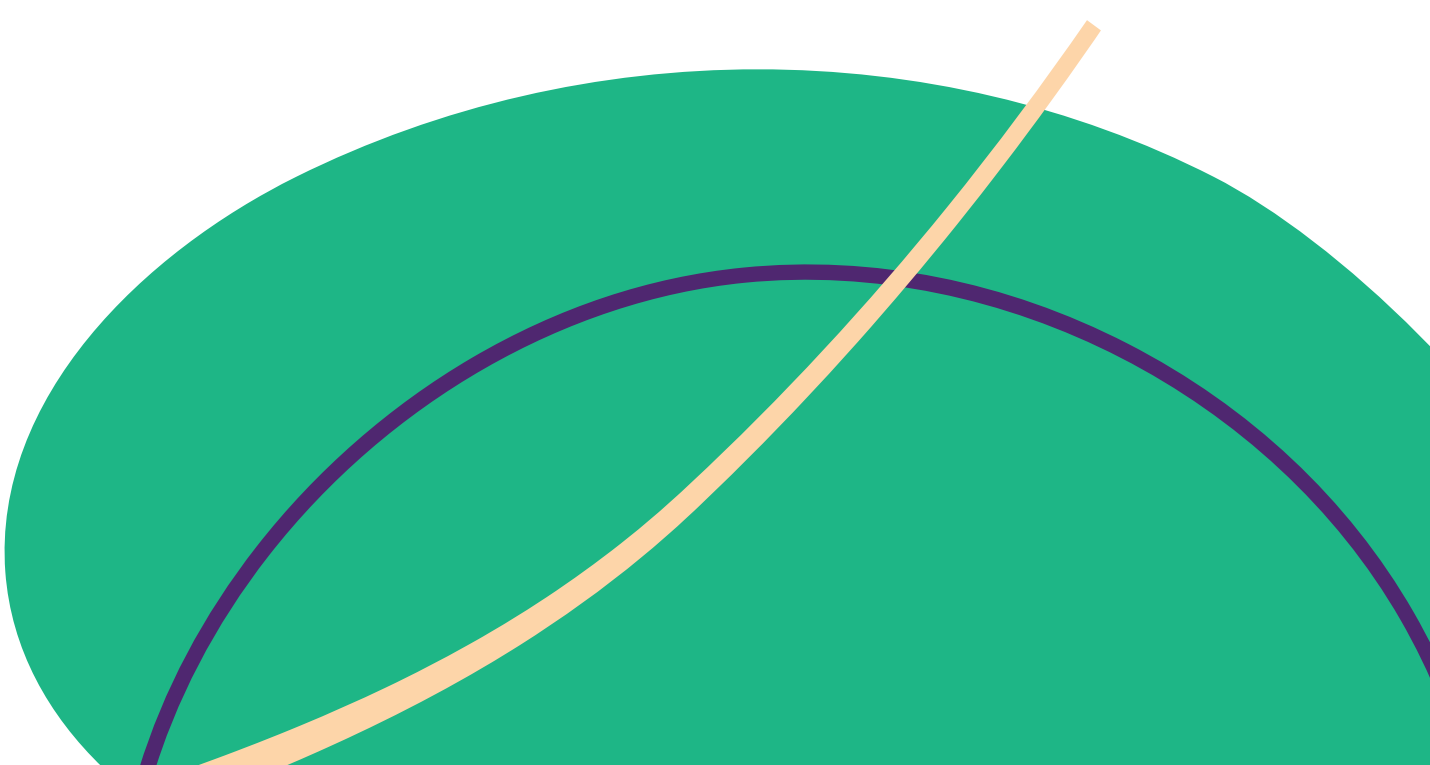


Link: [Mudanças climáticas e adolescentes | 1MiO | Curso](#)



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2:

HÁ ALTERNATIVAS?





PARA COMEÇO DE CONVERSA

Aprecie a seguinte obra.

IMAGEM 4

Simbioses – Corpo.Território.Sustentabilidade



Obra: Colagem digital de Raket Caminha, 2022.

As criações de Raket Caminha, artista manauara, permitem um olhar sensível, esperançoso e crítico para questões contemporâneas sobre meio ambiente, clima, soluções sustentáveis e vulnerabilidades sociais. O universo feminino também compõe sua perspectiva. Veja como a própria artista se apresenta em:



Link: [Artista manauara da Galeria MANART 2021 - Raket Caminha #Ep08 | MANART Galeria de Arte | YouTube](#)



“Eu tenho um sonho.” Martin Luther King, em 1963, repetia essa frase em seu histórico discurso para a luta pelos direitos civis dos afro-americanos nos Estados Unidos. Ainda hoje, suas palavras movimentam esperanças e formas de transformar realidades.



Link: [“Eu tenho um sonho”: assista ao discurso de Martin Luther King legendado | Tempo | YouTube](#)



HORA DE COLOCAR A MÃO NA MASSA

ATIVIDADE 1

A tarefa agora é criar um jogo de cartas divertido e educativo para ajudar outros estudantes a entender melhor os desafios ambientais e climáticos enfrentados pelas cidades e as soluções que podem vir a torná-las mais sustentáveis e adaptadas às mudanças climáticas.

A ideia é que o jogo tenha ao menos **duas categorias** de cartas:

- ações humanas que gerem efeitos negativos para o meio ambiente e se liguem às causas das mudanças climáticas;
- soluções sustentáveis que contribuam para reduzir e/ou frear as mudanças climáticas.

Aqui começa a elaboração do jogo!

MUDANÇAS CLIMÁTICAS: COMO AGIR?

Para pensar em formas de agir contra as mudanças climáticas, é preciso entender a diferença entre mitigação e adaptação.

MITIGAÇÃO



É agir diretamente no que causa o problema, evitando que ele piore a situação atual.

Um dos principais objetivos da mitigação é reduzir o aquecimento global. Isso exige a diminuição de diferentes tipos de poluição.



O lema é: **menos poluição, menos gases de efeito estufa. Mais bem-viver e sustentabilidade!**

ADAPTAÇÃO



Tem a ver com estratégias para enfrentar os problemas que já atingem as pessoas, as cidades, os ecossistemas etc.

As mudanças climáticas já vêm gerando efeitos diversos: secas, calor excessivo, enchentes catastróficas. Encontrar meios de aprender a conviver com eles é fundamental. Mas isso deve ser feito de uma maneira justa, sustentável e pacífica.



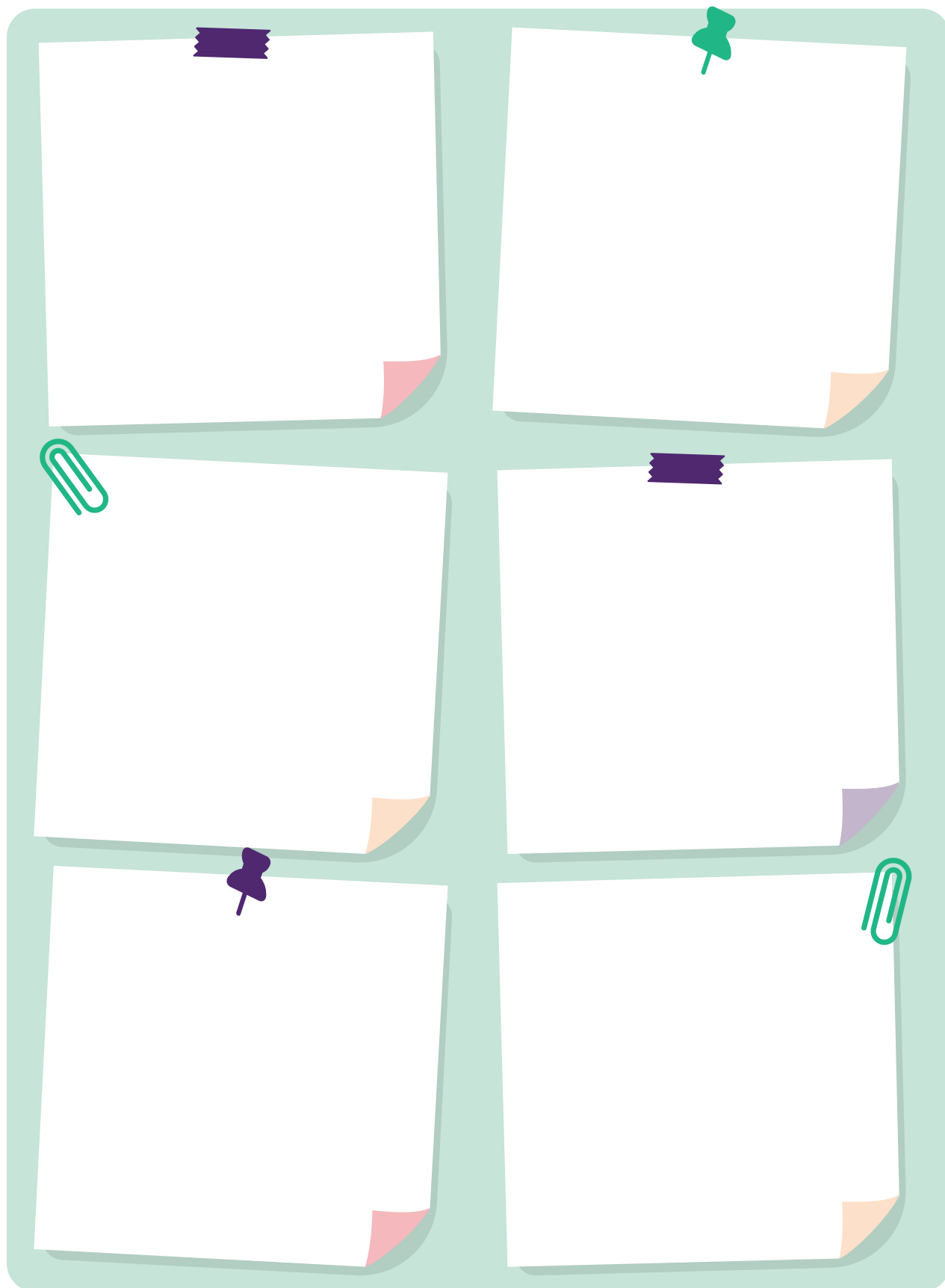
Ninguém pode ficar para trás!



Mas lembre-se:

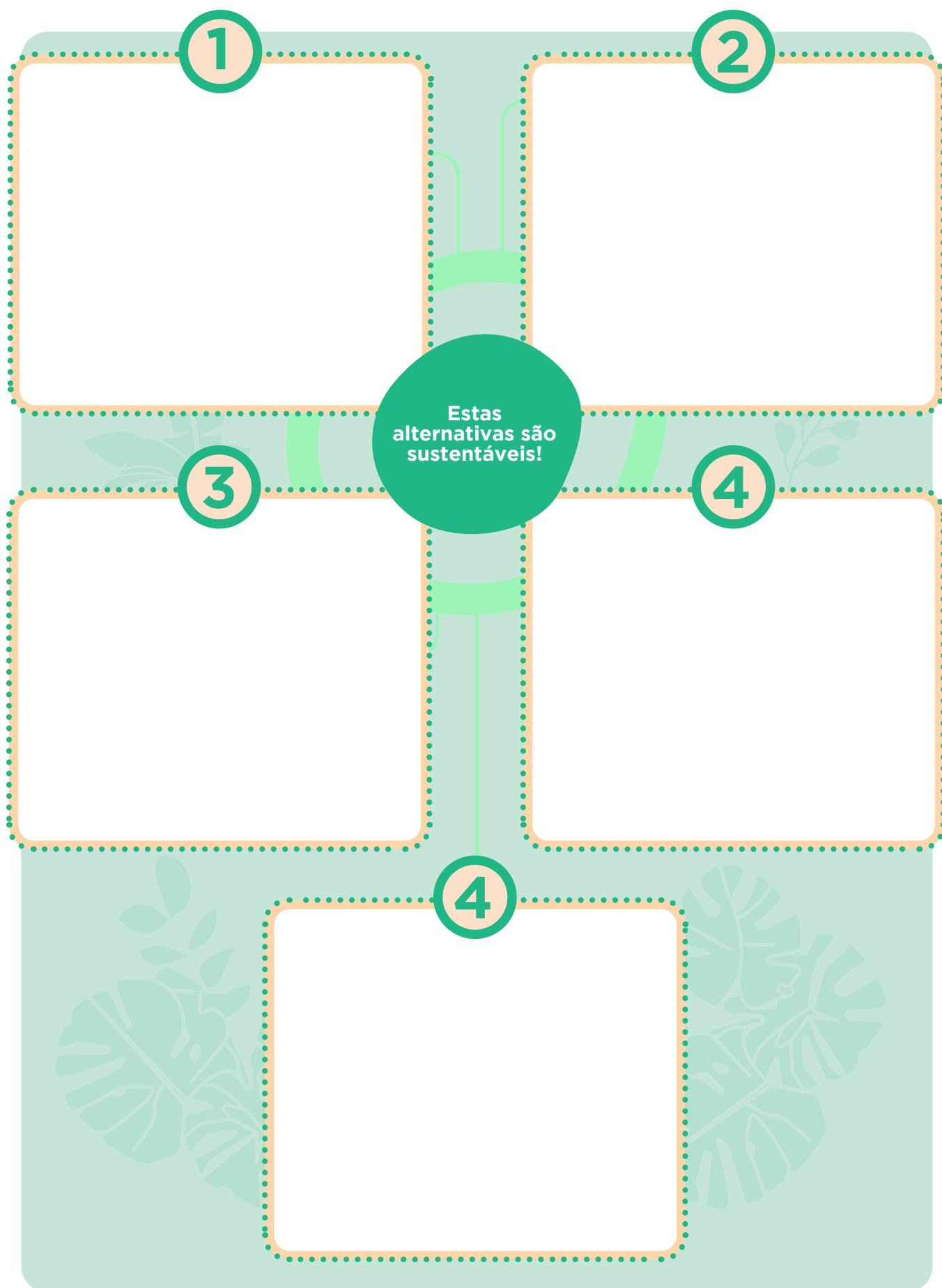
Ainda que diferentes, **as ações de mitigação e adaptação não só podem, como também devem caminhar juntas!**

- I. Numa chuva de ideias, indique ações específicas que geram impactos ambientais prejudiciais à vida nas cidades e que podem acelerar as mudanças climáticas.



- II. Em uma nova rodada de chuva de ideias, inclua nas indicações anteriores soluções sustentáveis que possam diminuir ou conter as fontes de impactos ambientais. Lembre-se: é um levantamento inicial, então, solte sua criatividade.
- III. Pesquise cinco soluções sustentáveis já praticadas em diferentes localidades do Brasil e do mundo e compartilhe-as com os colegas. Descreva brevemente cada uma delas na próxima página, observando como contribuem para mitigar as mudanças climáticas. Veja algumas sugestões de vídeos para iniciar sua busca.

	Cidades sustentáveis  Link: Cidades Sustentáveis • IBGE Explica IBGE YouTube
	Oceanos e alternativas energéticas  Link: O que pode ser feito para reverter o aquecimento global? Canal USP YouTube
	Formas de agricultura  Link: Sistemas de Produção Sustentável Agro Sustentável Embrapa YouTube
	Guaraná e reflorestamento  Link: Guaraná Soluções para a sustentabilidade Fundação Amazônia Sustentável YouTube
	Canoa solar  Link: A canoa solar que ajuda comunidades a navegar sem gasolina na Amazônia BBC News Brasil YouTube



ATIVIDADE 2

Com base nos levantamentos anteriores, com seu grupo, construa as cartas. Para essa produção, leia as regras básicas.

As cartas devem formar pares, totalizando 30 cartas (15 de cada categoria). Assim, cada carta de ação humana de impacto negativo no meio ambiente deve apresentar uma solução sustentável correspondente.

Ao menos três elementos devem fazer parte das cartas:

- título;
- elemento para representar a ação negativa ou a solução (recorte de imagem, desenho, adesivo etc.);
- breve descrição do conteúdo;
- prejuízos ou benefícios para o meio ambiente;
- indicação do GEE emitido ou evitado.

O grupo pode propor outros elementos para caracterizar as cartas e oferecer mais subsídios sobre as mudanças climáticas e maneiras de mitigá-las.

É, também, possível criar cartas de eventos extremos climáticos e maneiras de adaptar as cidades para lidar com eles.

Confira um exemplo de um par de cartas (ação com impacto negativo e alternativa sustentável) para inspirar seu trabalho.

Desmatamento para pastagem



Cortar árvores para a abertura de pastos para a criação de bois e outros rebanhos. Bovinos de corte e leite demandam grandes áreas de pastagem. É uma prática comum no Brasil.



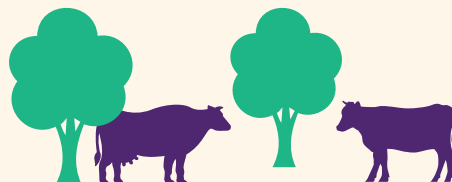
Prejuízos: aumento de GEE na atmosfera

Menos árvores significa menos absorção de CO_2 .



Sem as árvores, o solo também perde nutrientes e diminui a fertilidade.

Emprego de sistema silvipastoril



Solução que busca combinar a criação de gado com o plantio e a conservação de árvores. Numa área de pastagem, é possível ter faixas com árvores e bosques.



Benefícios: absorção de CO_2

As árvores absorvem o carbono durante o crescimento. Atuam como “sumidouros de carbono”.



A ação traz melhorias para o solo, podendo ajudar a diversificar até mesmo a produção.

FICA A DICA

É importante que a própria produção do jogo seja sustentável. Busque, então, reutilizar materiais como:

- folhas de rascunho;
- caixas usadas de papelão;
- revistas e jornais antigos;
- sacos plásticos para proteção das cartas.

Outra ideia é a fabricação artesanal de cola e tinta com ingredientes naturais.



“Selvagem é ser filho da Selva”, é o que narra Ailton Krenak, em um manifesto que convoca para a defesa do planeta, sistema vivo que permite a vida.



Link: [Flecha 7 - A fera e a esfera | Selvagem - Ciclo de estudos sobre a vida | YouTube](#)



REGISTRANDO AS APRENDIZAGENS

ATIVIDADE 3

Imagine que o jogo produzido fosse representar a cidade onde você vive. O que colocaria? Elabore sua resposta partindo do que se pede.

- I. Considerando sua experiência pessoal e suas observações diárias dos lugares por onde você circula e convive, como avalia o nível de cuidado desses espaços em relação aos elementos do quadro? Quais outros elementos acrescentaria em sua avaliação? Pinte o termômetro com sua avaliação.





Ar

Água

Solo

Fauna

Conservação de áreas verdes

Criação de parques

Plantio de árvores e/ou
reflorestamento

Criação de sistemas para evitar
enchentes e alagamentos

Geração de lixo

Emissão de gases por indústrias

Emissão de gases no transporte

Excesso de impermeabilização
do solo

Muito
baixo

Baixo

Médio

Alto

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

Atenção: embora se trate de percepções pessoais, é importante que procure evidências para justificar sua avaliação no momento de dialogar com os colegas.

- II. Com base nas respostas anteriores, qual é o nível de cuidado que sua cidade oferece ao meio ambiente?

Muito baixo	Baixo	Médio	Alto
-------------	-------	-------	------

Below the table is a horizontal scale with vertical tick marks. The first 20 ticks are blue, the next 20 are yellow, and the last 20 are red, corresponding to the four categories above.

- III. Escreva três ações causadoras de impactos negativos que aceleram as mudanças climáticas e três soluções sustentáveis.

 **Ações com impactos negativos**

--	--	--

 **Soluções sustentáveis**

--	--	--

- IV.** Marque qual das três ações com impactos negativos precisam ser discutidas com mais cuidado, isto é, com informações que ajudem a compreendê-las e a perceber suas implicações para o futuro. Por fim, indique qual das três soluções sustentáveis você gostaria de divulgar às pessoas.



O *Green Belt Movement* (Movimento Cinturão Verde) combate o desmatamento e a desertificação. Foi fundado em 1977 pela bióloga e ativista ambiental queniana Wangari Maathai, que em 2004 recebeu o prêmio Nobel da Paz.



Link: [Mulheres Fantásticas #10 | Wangari Maathai](#) | [TV Globo](#) | [YouTube](#)

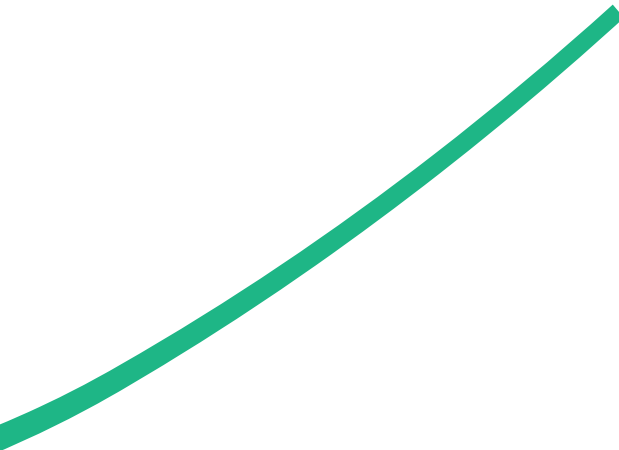
Como juntar esforços para fazer uma ação climática? Este outro infográfico do Unicef traz algumas dicas.



Como juntar esforços para fazer uma ação climática? Este outro infográfico do Unicef disponível no link e QR Code a seguir, e que foi produzido pelo Instituto Clima de Eleição e pela UNICEF para o curso “Mudanças climáticas e adolescentes”, traz algumas dicas.



Link: [Mudanças climáticas e adolescentes | 1MiO | Curso](#)



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3:



QUAL FUTURO CLIMÁTICO VAMOS ESCOLHER?



PARA COMEÇO DE CONVERSA

Diante da emergência climática, centros de pesquisa sobre o clima vêm realizando projeções para o futuro das cidades e do planeta. E todos defendem: os próximos anos são decisivos.

O Climate Central, um grupo composto de cientistas e comunicadores, afirma: “As escolhas relacionadas ao clima e à energia dessa década influenciarão o quanto o nível do mar vai subir por centenas de anos” (Picturing..., 2021?], tradução livre).

Analise a projeção de cenário de duas cidades costeiras brasileiras: a primeira projeção se refere a um aquecimento global de 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais e a segunda, a 3 °C.

IMAGEM 5 *Projeções para o Rio de Janeiro – Copacabana Palace*



Fonte: Climate Central, [20--]ja.

IMAGEM 6
Projeções para Recife - Estádio dos Aflitos



Fonte: Climate Central, [20--]b.

O que essas projeções provocam em você?

Qual é o objetivo delas?

Como você avalia essa estratégia de divulgação científica? Por quê?

SAIBA MAIS

O que significa a meta de 1,5 °C?

De acordo o Repórter Brasil (2024):

O conceito de 1,5 °C refere-se à meta de limitar o aquecimento global a 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais, a fim de conter os impactos das mudanças climáticas, conforme estabelecido no Acordo de Paris. Esse número não é arbitrário: ele marca uma diferença significativa na severidade dos efeitos climáticos.

Acima desse limite, a frequência e a intensidade de eventos extremos, como ondas de calor, secas e inundações, aumentam drasticamente, comprometendo a segurança alimentar e a biodiversidade global, como mostram projeções relatadas pelo IPCC, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas das Nações Unidas.

No entanto, mesmo com um aquecimento de 1,5 °C, ainda haverá riscos consideráveis, mas menores do que em cenários de aquecimento superiores. Atualmente, o planeta está cerca de 1,1 °C a 1,2 °C mais quente do que no período pré-industrial. Essa conta toma como referência a média de temperatura global registrada entre 1850 e 1900.

O relatório do IPCC alerta que, sem reduções drásticas nas emissões globais de gases de efeito estufa até 2030, esse objetivo de limitar o aquecimento a 1,5 °C não será alcançado. Chegar a essa meta requer não apenas uma transição energética global, mas também a preservação de ecossistemas como a Amazônia, que são fundamentais para a estabilidade climática (O que..., 2024).



Link: [Acordo de Paris para as mudanças climáticas](#) | [WWF-Brasil](#) | [YouTube](#)

Projeções climáticas não têm a ver com previsão do futuro

Projeções climáticas são estimativas do que pode acontecer com o clima e, conseqüentemente, com as cidades, sobretudo as costeiras, que podem vir até mesmo a desaparecer caso haja um grande aumento do nível do mar.

Cientistas usam modelos de computador com dados sobre temperatura, gases de efeito estufa e uso da terra para simulá-las. As projeções são baseadas em diferentes cenários, variando conforme as escolhas humanas, como, por exemplo, poluir mais ou menos.

Projeções podem ser empregadas no planejamento de ações para reduzir riscos e proteger o planeta.

Quer ir além? Navegue por outras projeções em:



Link: [Picturing Our Future | Climate Central](#)



“Dizem que somos...”. Jovens de todo o país tomam a palavra e se manifestam.



Link: [Manifesto – Vozes da Maré: Juventudes do agora | COJOVEM | YouTube](#)



HORA DE COLOCAR A MÃO NA MASSA

ATIVIDADE 1

A pesquisadora Patrícia Morellato, da Universidade de Campinas, afirma: “A sociedade tem o direito de saber sobre as mudanças climáticas e como conviver com elas” (Morellato..., 2023, n. p.).

No contexto onde você vive, por que seria importante divulgar dados, informações e reflexões sobre as mudanças climáticas? Cite três motivos para compartilhar com os colegas.

1

2

3

ATIVIDADE 2

Três perguntas precisam ser consideradas no planejamento de propostas para divulgar conhecimentos sobre as mudanças climáticas:



O quê?
Definir o problema, a temática, o assunto, o projeto etc. que se deseja comunicar às pessoas.

Para quem?
Identificar o público principal da divulgação.

Como?
Escolher a melhor forma de divulgar, considerando, por exemplo, o interesse do grupo e a viabilidade da ação.

Os próximos passos auxiliam na formulação de respostas a cada um desses aspectos. Para iniciar, navegue por algumas das estratégias de divulgação sobre as mudanças climáticas do quadro seguinte. Depois, pesquise ao menos duas novas sugestões para complementar o cardápio de ideias.

CARDÁPIO DE IDEIAS DE DIVULGAÇÃO



Link: [Muy caliente](#) | [WWF-Brasil](#) | [YouTube](#)

Animação curta, inspirada em telenovelas mexicanas. Pode ser utilizada com diferentes públicos, de crianças a adultos, por ser informativa, didática e lúdica. Ao contar a história de um casal de albatrozes de sobrelhas negras, em três episódios, faz um alerta sobre os efeitos negativos das mudanças climáticas na biodiversidade marinha.

Os albatrozes são aves marinhas de grande importância para a saúde dos oceanos e a manutenção da biodiversidade marinha. Realizam amplos movimentos migratórios e longas viagens para se alimentar, podendo circundar, por exemplo, o continente antártico. Albatrozes são mais do que majestosas aves marinhas — são sentinelas dos oceanos. Suas longas jornadas pelo mar refletem a saúde dos ecossistemas marinhos, mas hoje, eles estão ameaçados (WWF-Brasil, 2025, n. p.).



Link: [Sentinelas das mudanças climáticas](#) | Ciência Hoje | Artigo

Trata-se de um artigo curto, em linguagem acessível ao público jovem e adulto, sobre o papel das montanhas em estudos das interações entre os seres vivos e o meio ambiente e nos alertas sobre mudanças climáticas: alterações nas formas de vida nas montanhas podem indicar problemas maiores ligados à perda de biodiversidade e aos serviços ambientais oferecidos pelos ecossistemas.



Link: [Educação climática em quadrinhos: tirinhas para conversar sobre a crise climática com as crianças](#) | Portal Lunetas | História em quadrinhos (HQ)

Voltada a crianças, a HQ trabalha, de forma simples, breve e leve, questões ambientais e sociais que passam pela problemática das emergências climáticas, como plantio de árvores, consumo e consumismo, desigualdades, sustentabilidade e futuro do e no planeta.



Link: [Pense de novo - Energias e novas tecnologias](#) | WWF-Brasil | YouTube

Animação que explora dados quantitativos para salientar a importância de diminuir a emissão de dióxido de carbono (CO₂) e basear os modos de vida das sociedades em modelos energéticos sustentáveis. Vale salientar que a animação é de 2008 e os dados trazidos por ela talvez sejam diferentes hoje. Logo, para falar sobre eles com outras pessoas, você precisará buscar algum material mais atual. De todo modo, ela usa uma estratégia interessante para divulgar o problema da emissão de CO₂ e a necessidade de desenvolver modelos energéticos sustentáveis.



Link: [Mudanças climáticas e \(des\)igualdade de gênero](#) | [#EntreNoClimaUNICEF](#) | [Spotify](#)

Podcast com participação de jovens, que trazem dados atualizados e contextualizados sobre as mudanças climáticas, além de provocações que mostram que falar sobre clima é tratar de problemas da sociedade.

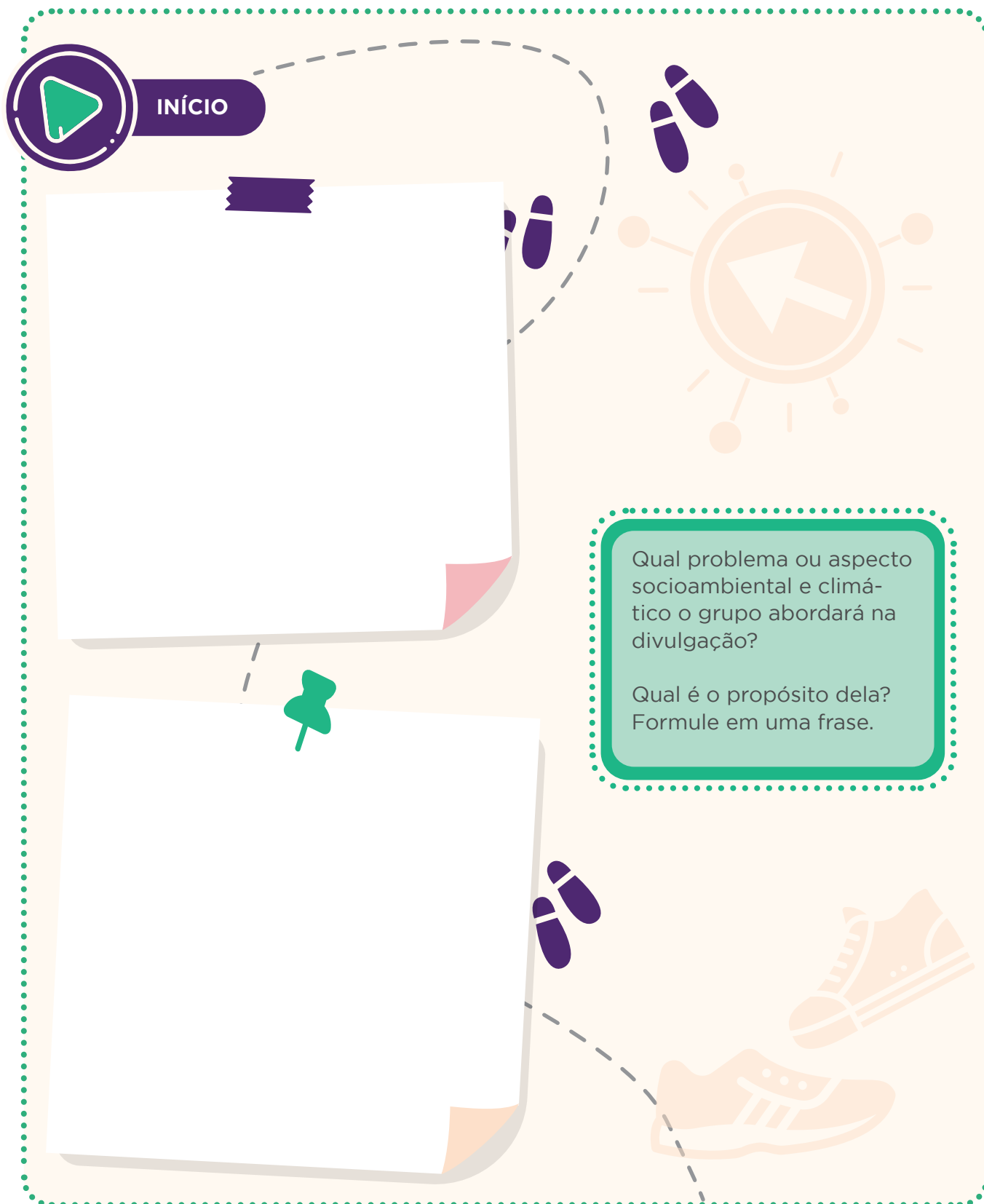
Minhas contribuições

Indique o título de outros dois materiais de divulgação que você gostaria de sugerir ao grupo. Faça uma breve descrição deles.



ATIVIDADE 3

Percorra a **trilha de planejamento da divulgação** para organizar a proposta do seu grupo.

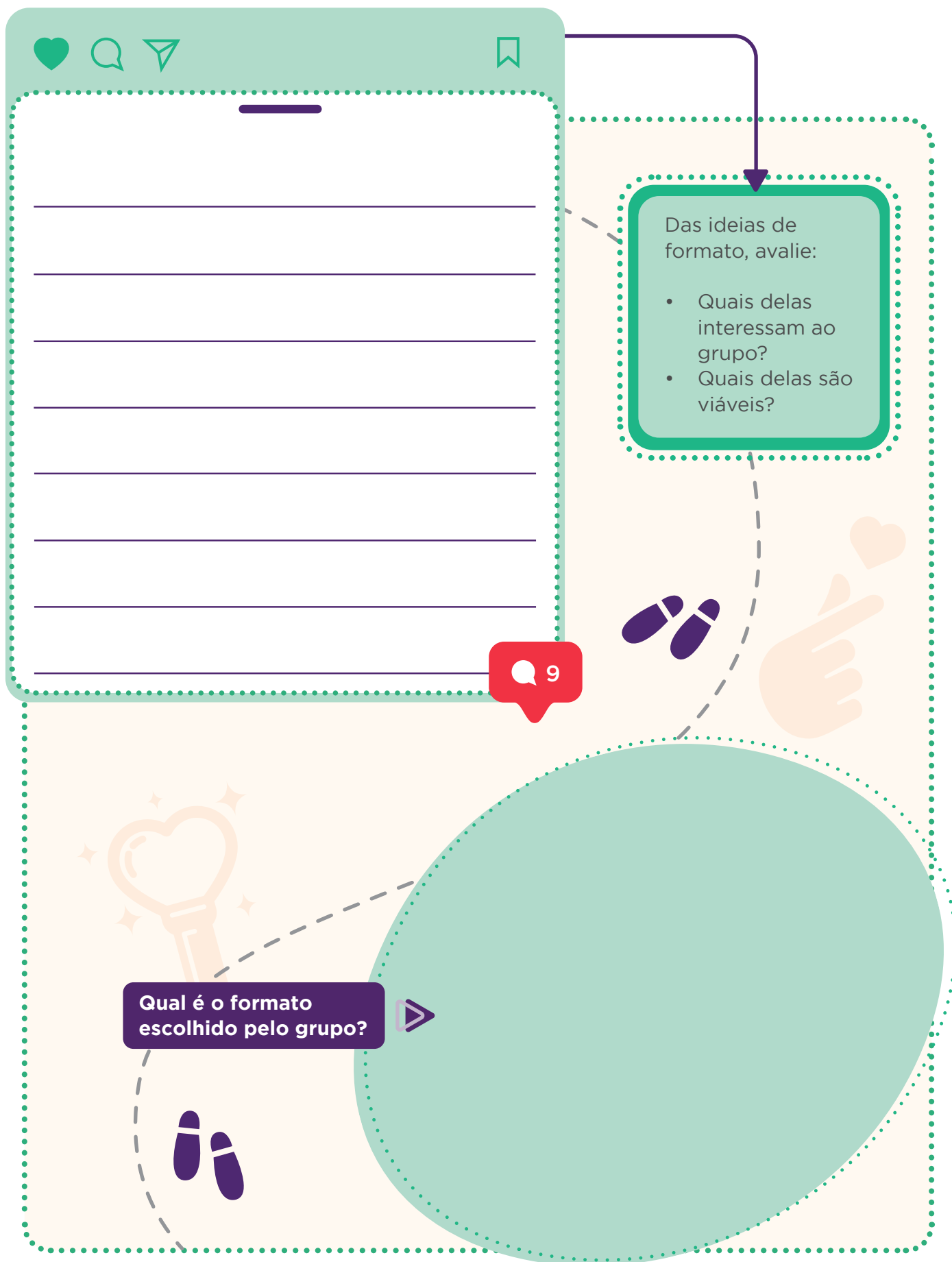


Quem é o público-alvo?



Qual será o formato da divulgação? Aponte suas ideias livremente.





● ● ● O que é preciso fazer para concretizar a ideia de divulgação?



Ação

Responsável

Para quando?



Agora é executar e compartilhar com outras pessoas os conhecimentos sobre as mudanças no clima.



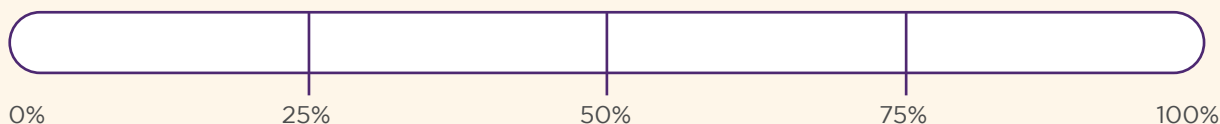
ATIVIDADE 4

Utilize a ferramenta de registro a seguir para acompanhar a etapa de execução da divulgação de conhecimentos.

TERMÔMETRO DA DIVULGAÇÃO

Onde estamos?

Na visão do grupo, qual é o percentual de ações cumpridas até o momento?



TAREFAS

Crie uma lista pessoal com base no plano de ações.

O que já foi feito?

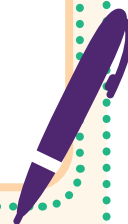


	☐
	☐
	☐
	☐
	☐
	☐
	☐

REGISTRO DE ACOMPANHAMENTO

Anote os próximos passos, os pontos de atenção, os lembretes ou as percepções pessoais sobre o processo.

___/___/___



___/___/___

____/____/____

____/____/____

____/____/____

106

A decorative graphic consisting of several horizontal, wavy lines in a light purple color, located at the bottom right corner of the page.



REGISTRANDO AS APRENDIZAGENS

ATIVIDADE 5

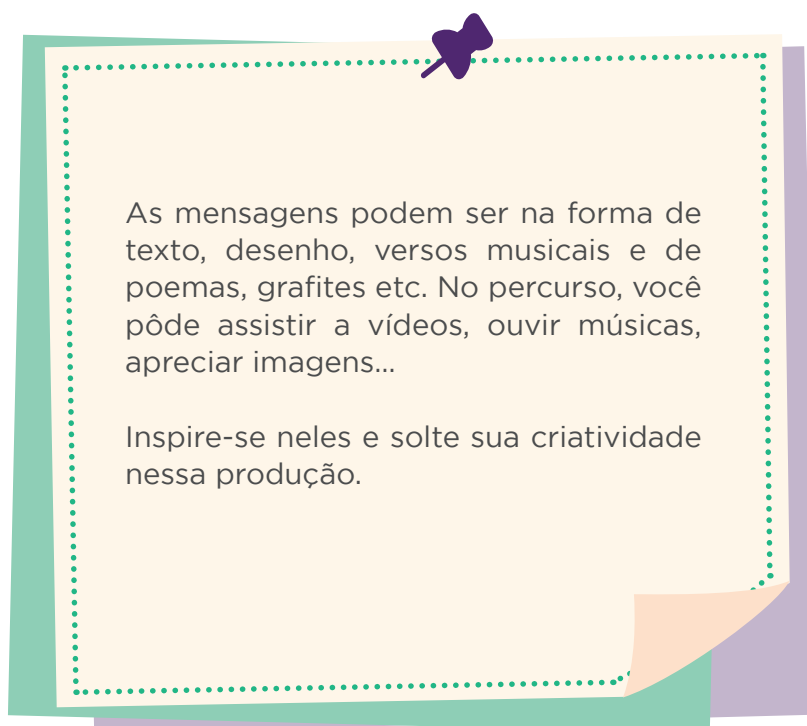
Como foi criar a divulgação de conhecimentos? O que funcionou bem? O que pode ser repensado em outros projetos coletivos? Avalie sua atuação e a do grupo com base nos itens do quadro a seguir.

Como você avalia seu trabalho?	
Compreensão das questões ambientais e climáticas trabalhadas na divulgação.	★ ★ ★ ★ ★
Responsabilidade no cumprimento de ações individuais.	★ ★ ★ ★ ★
Empenho no estudo e na pesquisa sobre o problema abordado na divulgação.	★ ★ ★ ★ ★
Foco e persistência no desenvolvimento do plano de ação.	★ ★ ★ ★ ★
Como você avalia o trabalho do grupo?	
Criatividade no desenho e na execução do produto da divulgação.	★ ★ ★ ★ ★
Colaboração no desenvolvimento das tarefas coletivas.	★ ★ ★ ★ ★
Foco nos objetivos de cada dia de preparação da divulgação de conhecimentos.	★ ★ ★ ★ ★
Comunicação do grupo, tanto para elogiar quanto para destacar desafios e problemas.	★ ★ ★ ★ ★
Cuidado no uso de recursos.	★ ★ ★ ★ ★
Diálogo com o professor.	★ ★ ★ ★ ★

ATIVIDADE 6

Lembrando Paulo Freire (1992), sozinha, a esperança não muda a realidade, mas ela é fundamental para não desistir.

Para continuar a busca por soluções que ajudem a conter as mudanças climáticas e propiciem um futuro de vida no planeta, qual “mensagem para esperar” você deixaria a um colega?



A relação com a natureza move, encanta e faz esperar modos de vida.



Link: [Maria Bethânia - “Agradecer e Abraçar”](#) | Biscoito Fino | YouTube



REFERÊNCIAS

101 OCEANOS. [S. l.]: National Geographic Brasil, 2018. 1 vídeo (3 min). Publicado pelo canal National Geographic Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KkFL1EVZusg>. Acesso em: 26 maio 2025.

A BIODIVERSIDADE e as mudanças climáticas. Um Pacto pelo Clima #4. [S. l.: s. n.], 2023. 1 vídeo (7 min). Publicado pelo canal Pacto Global da ONU – Rede Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4JJtDAe8UHo>. Acesso em: 26 maio 2025.

A CANOA solar que ajuda comunidades a navegar sem gasolina na Amazônia. [S. l.: s. n.], 2018. 1 vídeo (4 min). Publicado pelo canal BBC News Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=e0Yi7HVG0jg>. Acesso em: 26 maio 2026.

ACORDO de Paris para as mudanças climáticas. [S. l.: s. n.], 2016. 1 vídeo (2 min). Publicado pelo canal WWF-Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DMG-mfforM3g>. Acesso em: 26 mai. 2025.

A NÉVOA que matou milhares de londrinos em 1952. [S. l.: s. n.], 2023. 1 vídeo (3 min). Publicado no canal BBC News Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8sUWSmQ9ydk>. Acesso em: 26 maio 2025.

ARTISTA Manauara da Galeria MANART 2021 – Rakel Caminha #Ep08. [S. l.: s. n.], 2021. 1 vídeo (1 min). Publicado no canal MANART Galeria de Arte. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3CWb4LPTkXI&t=64s>. Acesso em: 26 maio 2025.

BJÖRK : Atopos. [S. l.: s. n.], 2022. 1 vídeo (4 min). Publicado pelo canal björk. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9FD2mUonh5s>. Acesso em: 26 maio 2025.

BLAKEMORE, Erin. O grande smog de Londres despertou o mundo para os perigos do carvão. **National Geographic Portugal**, [s. l.], jun. 2023. Disponível em: https://www.nationalgeographic.pt/historia/o-grande-smog-londres-despertou-o-mundo-para-os-perigos-do-carvao_3564. Acesso em: 26 maio 2025.

CAMINHA, Rakel. **Simbioses** – Corpo.Território.Sustentabilidade. 2022. 1 colagem digital.

CIDADES Sustentáveis • IBGE Explica. [S. l.: s. n.], 2017. 1 vídeo (5 min). Publicado no canal IBGE. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=am2WOYu4iFc>. Acesso em: 26 maio 2025.

CLIMATE CENTRAL. **Which future will we choose?** Copacabana Palace, Rio de Janeiro, Brazil. [S. l., 20--]a. Disponível em: <https://picturing.climatecentral.org/location/-22.9674,-43.1788>. Acesso em: 26 maio 2026.

CLIMATE CENTRAL. **Which future will we choose?** Estádio dos Aflitos, Recife, Brazil. [S. l., 20--]b. Disponível em: <https://picturing.climatecentral.org/location/-8.040639,-34.896924>. Acesso em: 26 maio 2025.

COMO os gases de efeito estufa realmente funcionam? [S. l.: s. n.], 2016. 1 vídeo (3 min). Publicado no canal Minuto da Terra. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2oxCnVUJCwQ>. Acesso em: 26 maio 2025.

“EU tenho um sonho”: assista ao discurso de Martin Luther King legendado. [S. l.: s. n.], 2019. 1 vídeo (6 min). Publicado pelo canal O Tempo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=aWlhPFHOI-Y>. Acesso em: 26 maio 2026.

FERNANDES, Geraldo Wilson *et al.* Sentinelas das mudanças climáticas. **Ciência Hoje**, [s. l.], ago. 2016. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/sentinelas-das-mudancas-climaticas/#>. Acesso em: 26 maio 2025.

FLECHA 7 – A fera e a esfera. [S. l.: s. n.], 2022. 1 vídeo (9 min). Publicado pelo canal Selvagem – Ciclo de estudos sobre a vida. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=OZ92ernZsKk&t=1s>. Acesso em: 26 maio 2026.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Esperança**: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992. Disponível em: <https://pibid.unespar.edu.br/noticias/paulo-freire-1992-pedagogia-da-esperanca.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2025

GONZAGA, Túlio. Saúde dos oceanos depende de educação e uso sustentável de recursos marinhos. **Jornal da USP**, São Paulo, 13 abr. 2023. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/saude-dos-oceanos-depender-de-educacao-e-uso-sustentavel-de-recursos-marinhos/>. Acesso em: 26 maio 2025.

GUARANÁ. Soluções para a sustentabilidade. [S. l.: s. n.], 2020. 1 vídeo (4 min). Publicado pelo canal Fundação Amazônia Sustentável. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=v2n2i5C1fPg&list=PL2PCperrjpRE8Oo7D1wIFAR-FoL4VsD4y&index=8>. Acesso em: 26 maio 2025.

HOKUSAI, Katsushika. **A grande onda de Kanegawa**. 1830-1832. 1 xilogravura, 25,7 x 37,9 cm. Museu Metropolitano de Arte de Nova York.



IBGE. **Grandes Regiões e Unidades da Federação**, 20---. Disponível em: https://geof-tp.ibge.gov.br/produtos_educacionais/mapas_mudos/mapas_do_brasil/mapas_nacionais/brasil.pdf. Acesso em: 26 maio 2026.

MANIFESTO – Vozes da Maré: Juventudes do agora. [S. l.: s. n.], 2022. 1 vídeo (3 min). Publicado pelo canal COJOVEM. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=m-TJoQYdOpHs&t=1s>. Acesso em: 26 maio 2025.

MARIA Bethânia – “Agradecer e abraçar” (ao vivo) – Abraçar e Agradecer. [S. l.: s. n.], 2017. 1 vídeo (3 min). Publicado no canal Biscoito Fino. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=nxv_pESbgcO. Acesso em: 26 maio 2025.

MARQUES, Luiz. **O decênio decisivo**: propostas para uma política de sobrevivência. São Paulo: Elefante, 2023.

MORELLATO, Patrícia. Patrícia Morellato: mudanças climáticas e biodiversidade. **Nexo**, [s. l.], 20 set. 2023. Disponível em: <https://pp.nexojournal.com.br/pergunta-a-um-pesquisador/2023/09/20/patricia-morellato-mudancas-climaticas-e-biodiversidade>. Acesso em: 26 maio 2025.

MUDANÇAS climáticas e (des)igualdade de gênero. [S. l.]: #EntreNoClimaUNICEF, 26 mar. 2024. **Podcast**. Disponível em: <https://open.spotify.com/episode/3LHT0XZBeLv-feUZwWEQAVj>. Acesso em: 26 maio 2025.

MUDANÇAS climáticas e adolescentes. 1 MiO, [s. l.], 2025. Disponível em: <https://1mio.com.br/node/48781>. Acesso em: 4 jun. 2025

MUDANÇAS climáticas e os oceanos: Frederico Brandini – USPTalks #8. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2016. 1 vídeo (16 min). Publicado pelo canal USP Talks. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MjFjyAtKaAk>. Acesso em: 26 maio 2025.

MULHERES Fantásticas #10. Wangari Maathai. Rio de Janeiro: Globo, 2020. 1 vídeo (1 min). Publicado pelo canal TV Globo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pu5uS-L5w7WA>. Acesso em: 26 maio 2026.

MUY caliente. [S. l.: s. n.], 2025. 1 vídeo (6 min). Publicado pelo canal WWF-Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=M3EkXtfnT-I>. Acesso em: 26 maio 2026.

O AQUECIMENTO global é apenas um monte de ar quente? [S. l.: s. n.], 2016. 1 vídeo (2 min). Publicado pelo canal Minuto da Terra. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=894UH09NQ88>. Acesso em: 26 maio 2025.

OCEANO, o “ar-condicionado” do planeta: como ele resfria a terra e regula o clima. **Instituto Nacional de Pesquisas Oceânicas**, [s. l.] 18 mar. 2025. Disponível em: <https://inpo.org.br/2025/03/18/oceano-o-ar-condicionado-do-planeta-como-ele-resfria-a-terra-e-regula-o-clima/>. Acesso em: 7 maio 2025.

O EFEITO estufa é ruim para o planeta? Quer que desenhe? [S. l.: s. n.], 2017. 1 vídeo (3 min). Publicado pelo canal Descomplica. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=EZgSUdfMJ6c>. Acesso em: 26 maio 2026.

OLIVEIRA, Bennê. Educação climática em quadrinhos: tirinhas para conversar sobre a crise climática com as crianças. **Portal Lunetas**, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://lunetas.com.br/wp-content/uploads/2022/12/educacao-climatica-em-quadrinhos.pdf?x55967>. Acesso em: 26 maio 2025.

O QUE é 1,5°C? **Repórter Brasil**, [s. l.], nov. 2024. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2024/11/o-que-e-15oc/>. Acesso em: 26 maio 2025.

O QUE pode ser feito para reverter o aquecimento global? São Paulo: Universidade de São Paulo, 2017. Publicado pelo Canal USP. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PvG1XGk0qGk>. Acesso em: 26 maio 2025.

PENSE de novo – Energias e novas tecnologias. [S. l.: s. n.], 2008. 1 vídeo (1 min). Publicado pelo canal WWF-Brasil. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=i-Fbsv_k2X6M. Acesso em: 26 maio 2025.

PICTURING our future. **Climate Central**, [s. l., 2021?]. Disponível em: <https://picturing.climatecentral.org/>. Acesso em: 26 maio 2026.

REDAÇÃO NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. O que é o efeito estufa e como ele ocorre? **National Geographic**, [s. l.], 22 jan. 2024. Disponível em: <https://www.nationalgeographic-brasil.com/meio-ambiente/2024/01/o-que-e-o-efeito-estufa-e-como-ele-ocorre>. Acesso em: 26 maio 2025.

SISTEMAS de produção sustentável. [S. l.]: Embrapa, 2012. 1 vídeo (4 min). Publicado pelo canal Agro Sustentável. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=7_7OlrIDxsA. Acesso em: 26 maio 2025.

STOBBS, N. T. **Coluna de Nelson durante o Grande Smog de 1952**. 1952. 1 fotografia. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4094275>. Acesso em: 26 mai. 2026.



THIRTY-Six Views of Mount Fuji by Hokusai. [S. l.: s. n.], 2021. 1 vídeo (6 min). Publicado pelo canal Amuze Art Lectures. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=j-quotRNsA8w>. Acesso em: 26 maio 2025.

UNICEF. **Guia para mediação do curso** – Mudanças climáticas e adolescentes. [S. l.], 2025. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1iPopMGpd1rqKR_OMNxIXCVp7l-T1otQYR/view. Acesso em: 7 jun. 2025.

VOCÊ sabe como os gases de efeito estufa aquecem o planeta? **ONU**, [s. l.], jan. 2022. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/voce-sabe-como-os-gases-de-efeito-estufa-aquecem-o-planeta>. Acesso em: 26 maio 2026.

WWF-BRASIL. Drama, traição e crise climática: Novela “Muy Caliente” alerta sobre a vida marinha. **WWF**, [s. l.], abr. 2025. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?91320/Drama-traicao-e-crise-climatica-Novela-Muy-Caliente-alerta-sobre-a-vida-marinha>. Acesso em: 19 maio 2025.

ANOTAÇÕES



Use este espaço para fazer suas anotações.





REALIZAÇÃO



SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO



REALIZAÇÃO:



Uma
CONCERTAÇÃO
pela Amazônia

PARCERIA:



Fundo
Hydro



PATROCÍNIO:

