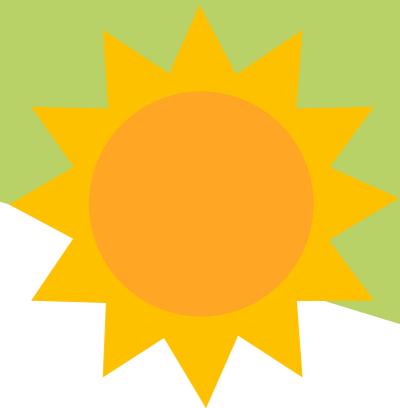


LIVRO DO
PROFESSOR



— COLEÇÃO —
MEU AMBIENTE



VOLUME 7

MUDANÇAS
CLIMÁTICAS

Fundação
GrupoBoticário



Autor: Ronenilton Alves dos Santos

Livro do Professor

MUDANÇAS CLIMÁTICAS

SÉRIE
**COLEÇÃO MEU
AMBIENTE**
1ª EDIÇÃO

**VENDA
PROIBIDA**

Curitiba
Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza
2019

©Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza

Coleção Meu Ambiente

Autor: Ronenilton Alves dos Santos

Ilustrações: Fernanda Sousa, Sylvain Barré

Concepção criativa dos personagens: Claudia Souza, Estúdio Borogodó

Projeto gráfico e capa: Barbara Scodelario

Direção de arte e criação: Barbara Scodelario

Impressão: Maxi Gráfica e Editora Ltda.

Apoio institucional: Sefe – Sistema Educacional Família e Escola

Supervisão técnica: Melissa Sampaio de Freitas Barbosa Wandscheer

Supervisão editorial: Ronenilton Alves dos Santos

Supervisão pedagógica: Caren de Souza Helpa, Maria Julia Carreira Pacheco e Cliciane Élen de Souza Pinto

Colaboração técnica: Cilé Ogg

Revisão: Caroline Mazonetto, Marjorie Gomes e Ronenilton Alves dos Santos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Santos, Ronenilton Alves dos
Mudanças climáticas : livro do professor /
Ronenilton Alves dos Santos ; [ilustrações Fernanda
Sousa, Sylvain Barré]. -- 1. ed. -- Curitiba, PR :
Fundação Grupo Boticário de Proteção a Natureza,
2019. -- (Coleção meu ambiente ; v. 7)

ISBN 978-85-88912-29-8

1. Educação ambiental (Ensino fundamental)
2. Livro de atividades 3. Meio ambiente 4. Mudanças
climáticas I. Sousa, Fernanda. II. Barré, Sylvain.
III. Título. IV. Série.

19-24564

CDD-372.357

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação ambiental : Ensino fundamental 372.357

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

UMA CANETA

NA MÃO



E UMA IDEIA

NA MENTE

A **Coleção Meu Ambiente**, produzida pela Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza em parceria com o Sefe – Sistema Educacional Família e Escola, apresenta conteúdos selecionados sobre conservação da natureza.

A iniciativa visa formar educadores ampliando seus saberes sobre o meio ambiente para que possam sensibilizar os estudantes de maneira mais efetiva para as questões ambientais e reforçar a importância da conexão do ser humano com a natureza.

Esta é uma obra paradidática de Educação Ambiental e Educação para o Desenvolvimento Sustentável. O **caráter lúdico das atividades e dos textos** constitui um caminho pedagógico para a efetivação da aprendizagem, tornando-a significativa e memorável.

Esperamos que o conteúdo aqui apresentado contribua para o desenvolvimento de uma geração que compreenda a importância da conservação da natureza e a relação direta entre os ambientes naturais conservados e o bem-estar social.

COMO

UTILIZAR ESTE MATERIAL ?

Por se tratar de um material paradidático, a Coleção Meu Ambiente, antes de apresentar sugestões de encaminhamento para o(a) professor(a), oferece referencial teórico para que cada profissional realize o estudo sobre os temas ou conceitos e, a partir daí, organize estratégias para a exploração desses assuntos em sala de aula.

Para cada unidade de estudo deste material, foram desenvolvidas algumas propostas de trabalho a serem realizadas pelos alunos. Essas propostas são apresentadas no Caderno de Atividades do aluno.

Cada unidade de estudo do(a) professor(a) corresponde a uma unidade de trabalho do aluno. Por exemplo: se o(a) professor(a) realizar o estudo do Capítulo 1 deste volume, **ENTRANDO NO CLIMA**, no Caderno de Atividades do aluno são propostas atividades relacionadas a esse tema.



BONS ESTUDOS!

GUIA DE USO

Professor(a),
A Coleção Meu Ambiente apresenta ícones que indicam onde há conteúdo adicional. Confira a descrição de cada ícone.



O QUE É,
O QUE É?

Sempre que uma palavra ou um conceito técnico de conservação da natureza ou de outra área aparecer, estará em destaque e marcado com este ícone. Para conferir a explicação, basta consultar a seção "O que é, o que é?" no final do volume.



ATIVIDADE

De acordo com o nível de ensino proposto, foram elaboradas atividades que organizam os conhecimentos fundamentais e que apresentam oportunidades de desenvolvimento das habilidades específicas dos alunos. Sempre que este ícone estiver presente, haverá uma atividade relacionada ao tema abordado.

2.2 O COMEÇO DAS MUDANÇAS

Desde a descoberta do fogo, não paramos de provocar mudanças no ambiente em que vivemos. Algumas geram impactos maiores do que outras. Retiramos cada vez mais da natureza para a nossa sobrevivência, e num processo cada vez mais acelerado.

Lembro que nas aulas de História estudamos as mudanças estabelecidas principalmente a partir dos períodos de colonização. Quanto mais pessoas ocupavam uma nova região, mais alimentos eram plantados, mais animais eram criados com foco em garantir alimentação e roupas. Mas o principal é que, a partir dali, a humanidade precisou cada vez mais dos recursos da natureza do que os povos que habitavam as terras antes.

E já que estamos relembando algumas aulas de História e a questão de retirar cada vez mais da natureza, precisamos falar sobre a **Revolução Industrial. Ela ocorreu entre os séculos XVIII e XIX e marcou a mudança de um sistema de produção artesanal para a produção em grandes fábricas.** Foi um período caracterizado pelo ar muito poluído, por várias doenças, e por iniciar o processo que mais tarde geraria impactos significativos para o clima em todo o mundo.

A utilização da máquina a vapor, da energia elétrica e dos combustíveis fósseis foram algumas mudanças importantes desse período, com impactos para a economia, as relações sociais e o meio ambiente. Foi nesse período que o petróleo e o carvão natural passaram a ser largamente utilizados.

74 CAP 2 | O CLIMA ESTÁ MUDANDO



O QUE É,
O QUE É?



QUE TAL?



QUE TAL?

Dicas ao lado do conteúdo para abordagens diretas do tema com os alunos.



EXPERIMENTOS

Esse ícone indica que o conteúdo em questão poderá ser abordado de modo prático, por meio de um experimento sugerido no Caderno de Atividades. Quando este ícone aparecer, será sempre proposta uma vivência, que pode ser realizada em sala de aula ou em outro ambiente, permitindo observação, experimentação, comparação ou estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos.



VOCÊ SABIA?

Apresenta, na própria página, informações complementares sobre o tema para contextualizar o conteúdo.

A TURMA do MIGUEL



MIGUEL

Nasceu na Bolívia, mas já viajou por todo o Brasil com a sua família e hoje vive no Pantanal. Nessas andanças, conheceu muita gente legal e preocupada com o meio ambiente. Assim começou a **Turma do Miguel**, uma rede de pessoas que cuidam da natureza. Sociável, Miguel é um verdadeiro líder, que adora observar o ambiente à sua volta e ama *birdwatching* (observação de aves).

JÚLIA

Paulistana, Júlia adora frequentar parques urbanos e é apaixonada pelos parques nacionais. Curte jogar futebol com os amigos, andar de skate e de bicicleta. Extrovertida e determinada, Juju escolheu o *graffiti* para se expressar – afinal, é a artista da Turma.



ARTUR

Popular, é um jovem empreendedor de Brasília. Apesar de sua pouca idade, se interessa por economia – especialmente colaborativa e relacionada à natureza. Adora levantar o astral da Turma com suas adivinhações e desafios que, além de divertidos, apresentam informações sobre temas importantes relacionados ao meio ambiente.



BRUNO

Nasceu na Serra Gaúcha, mas se mudou com sua família para uma cidade no Pampa, no interior do Rio Grande do Sul. Tímido, ele curte Ciências e é muito criativo. Como vive numa região com estações bem definidas, está sempre inventando experimentos para tentar explicar suas teorias sobre as questões climáticas – um tema bem importante para ele. Em suas aventuras, sempre está acompanhado pelo seu cachorrinho Boti.



BEATRIZ

Adora aprender coisas novas, especialmente se o assunto for História. Em Salvador, quando anda pela rua, fica observando os monumentos, a paisagem, descobrindo as histórias escondidas nos lugares. Ela é uma colecionadora de achados e apaixonada pelas descobertas que faz – tanto em espaços urbanos, quanto naturais.





MARCOS

Mora em Belém e adora os alimentos tradicionais da Amazônia. Não tem medo de experimentar novos sabores. Por isso, a natureza, para ele, é uma fonte constante de inovação e inspiração, especialmente para uma gastronomia sustentável. Seu entusiasmo é contagiante e ele adora mostrar o que sabe sobre comida gostosa e natural.

MARIANA

Tem um espírito investigativo que a leva a pesquisar sobre a fauna brasileira – especialmente animais ameaçados de extinção. Foi assim que Mari conheceu o lobo-guará, espécie-bandeira do Cerrado, onde ela mora. Ela adora falar das coisas novas que descobriu. É a “jornalista” da Turma, por isso está sempre com um bloco ou tablet na mão.



PAULO

Vive na Amazônia desde que nasceu. Defende atitudes sustentáveis em relação ao meio ambiente. Comunicativo e entusiasmado, está sempre mostrando aos moradores da vila de pescadores como a natureza pode ser a solução para vários desafios da comunidade.



LUÍS

É roqueiro e ouve esse estilo musical enquanto curte a Mata Atlântica, no litoral do Paraná. Sonha em ser navegador e adora os oceanos e as espécies marinhas. É corajoso, não se intimida fácil e valoriza as pequenas coisas da vida.

ANA

Mora em uma fazenda no Pantanal. Apaixonada por tudo que a água representa para a vida dos seres vivos, está sempre buscando oportunidades para proteger esse recurso natural. Apesar de ser mais reservada, sua determinação em envolver mais pessoas nesse desafio faz com que ela sempre comece uma boa conversa.



MALU

Desde criança convive com uma árvore muito importante para o Sul do Brasil, especialmente para o Paraná, onde ela mora: a araucária. Ela gosta tanto da natureza e de aventuras que decidiu se tornar escoteira. Adora acampar, fazer trilhas e aprender sobre a flora. É bem concentrada: quando se propõe a fazer algo novo, ela vai até o fim!

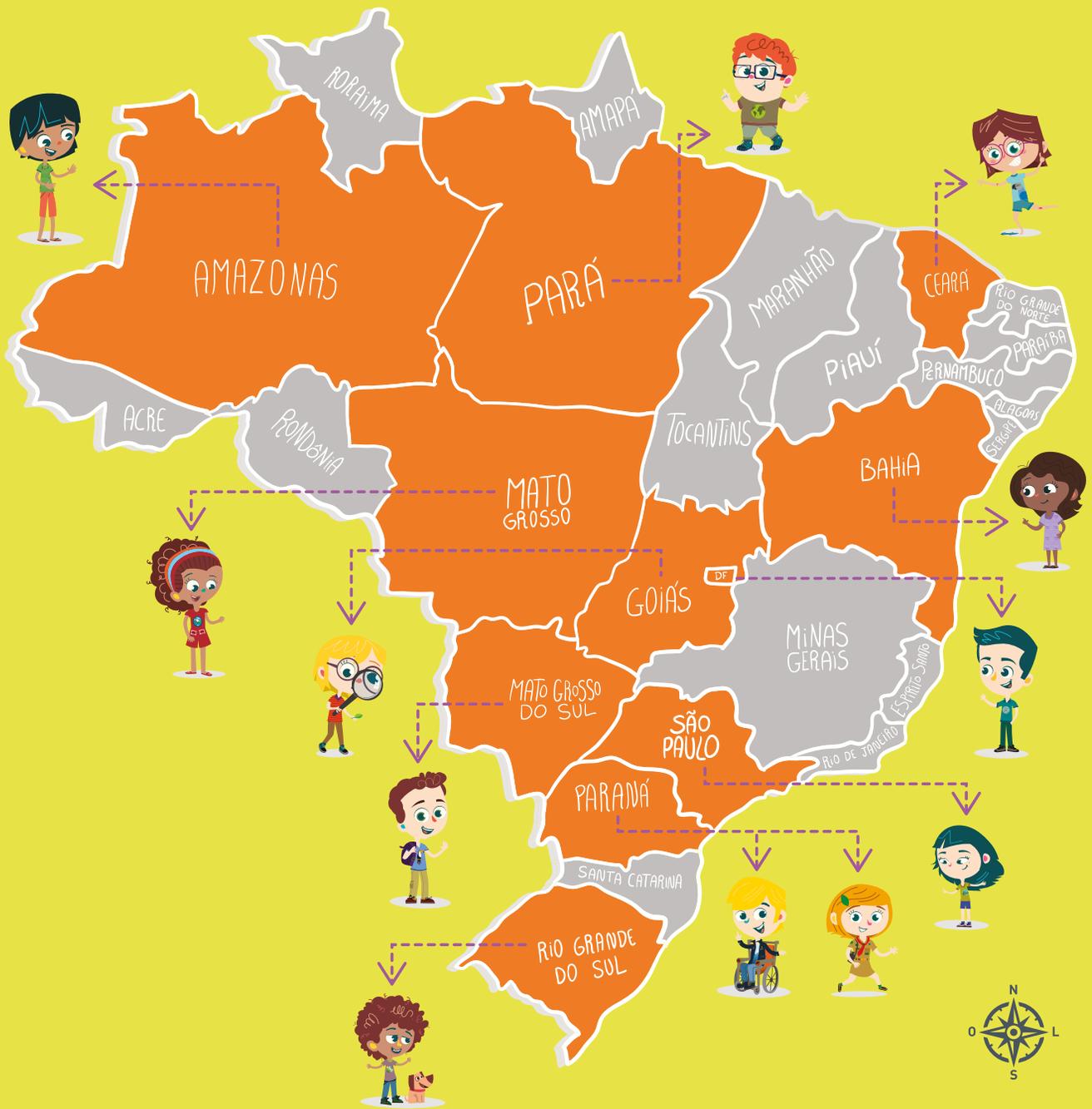


PRISCILA

Não para um minuto: está sempre pronta para correr e brincar por aí. Bem descontraída e meio estabana, é conhecida pelo seu sorriso marcante. Mora no interior do Ceará e adora compartilhar sua paixão pelas tradições, pelo povo e pela natureza da Caatinga.



A TURMA do MIGUEL PELO BRASIL



ÍNDICE

CAP 1

ENTRANDO NO CLIMA



pg. 13

1.1 Um exercício de observação	15
1.2 Como você está se sentindo hoje?.....	17
1.3 De olho nos termômetros	18
1.4 Mas, afinal, o que é clima?.....	22
1.5 E agora?	23
Materiais complementares	26
Atividades	27

CAP 2

O CLIMA ESTÁ MUDANDO



pg. 41

2.1 Faça chuva, faça Sol.....	43
2.2 No rastro climático da humanidade	44
2.3 O perfil brasileiro de emissões	51
2.4 Bem-vindos ao Antropoceno	53
2.5 Do clima que fomos ao clima que somos	56
Materiais complementares	66
Atividades	67

CAP 3

MUDANÇAS CLIMÁTICAS, MUDANÇAS DE VIDA



pg. 89

3.1 Quanto vale um grau?	91
3.2 Segurança alimentar	96
3.3 Uma questão de saúde pública	98
3.4 Quando o clima manda a conta	99
3.5 Climão entre as espécies	101
Materiais complementares	104
Atividades	105

CAP 4 QUE CLIMA QUEREMOS?



pg. 123

4.1 Ação global pelo clima	125
4.2 Céticos do clima	127
4.3 Clima novo, vida nova	130
4.4 A natureza como aliada	132
4.5 Surge uma nova economia	134
Materiais complementares	138
Atividades	139

CERTIFICADO



pg. 161

O QUE É, O QUE É?



pg. 163

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



pg. 165

PESQUISA



pg. 167



ENTRANDO NO CLIMA

Temos uma relação íntima com o clima: ele impacta diretamente em nossas vidas. Do mesmo modo, nossas ações têm reflexo direto no clima do Planeta. Encontrar o equilíbrio nessa relação tão importante passa por conhecer melhor os fatores climáticos.

Nota do autor: Há diferentes formas para se referir às alterações que a humanidade está provocando no clima. Neste volume, utilizamos algumas como sinônimos. Entre elas: “mudança climática”, “mudanças climáticas” e “mudança(s) do/no clima”. Optamos por não utilizar o termo “aquecimento global” porque entendemos que, embora correto, os demais termos citados anteriormente exemplificam melhor a variedade e as inter-relações do conceito de alterações climáticas.

COMEÇO DE CONVERSA

O CLIMA
ESTÁ
PRESENTE
EM NOSSAS
VIDAS O
TEMPO
TODO.

TUDO O QUE FAZEMOS, VESTIMOS OU CONSUMIMOS IMPACTA OU É IMPACTADO DIRETA OU INDIRETAMENTE PELO CLIMA. TEMOS COM ELE UMA RELAÇÃO DE CONEXÃO PROFUNDA QUE VAI DA ECONOMIA À NOSSA CULTURA.

Apesar dessa **interdependência**, não é comum pensarmos no clima de modo integrado, considerando todas as suas nuances e pontos de interação com nosso cotidiano. E nas salas de aula a situação não é diferente.

Atualmente restrita aos conteúdos de Geografia e Biologia, a abordagem que se dá aos conteúdos relacionados ao clima na maioria das vezes não permite aos alunos estabelecer relações entre questões climáticas e sua saúde, qualidade de vida, bem-estar e mesmo condições de crescimento econômico. O desequilíbrio do clima traz prejuízos à manutenção da vida no Planeta. E já é evidente a ocorrência desse desequilíbrio.

Precisamos melhorar urgentemente nossa relação com o clima. É essa aproximação e entendimento que pode contribuir para que tenhamos mais clareza, enquanto sociedade, sobre nossas limitações e possibilidades relacionadas às questões climáticas. E o primeiro passo é conhecer o que é o clima (para então entendermos o que estamos fazendo com ele).



UM EXERCÍCIO DE OBSERVAÇÃO



Vamos começar o primeiro capítulo deste livro propondo uma análise sobre o local onde você vive.



O que produzem os proprietários rurais de sua região?

Os estabelecimentos comerciais e casas são preparados de algum modo para trazer mais conforto térmico em alguma estação específica?

Como se vestem as pessoas da sua cidade ao longo dos meses do ano?

Agora imagine um clima completamente diferente em sua cidade. Se você vive em uma região de altas temperaturas ao longo do ano, pense no impacto a longo prazo de um clima com temperaturas próximas de zero durante muitos meses. Se vive em uma região com muita chuva, pense em uma seca repentina, por um longo período. Independente do seu clima, pense no contrário.

Certamente o padrão social, paisagístico, econômico e de infraestrutura de sua cidade também seria alterado. A paisagem da região em que você vive é como é porque o clima trouxe

condições específicas para o desenvolvimento, por exemplo, de determinadas espécies de plantas e animais. Do mesmo modo, sua cidade possui características que são provenientes da adaptação ao clima natural da região. E, nesse contexto, as pessoas que aí vivem desenvolveram um modo de vida de acordo com o contexto climático.

Vamos entender como **contexto climático** o conjunto de condições de clima e suas previsões de alteração, bem como a capacidade de adaptação a elas, aos quais uma pessoa, sociedade, região ou mesmo país estão submetidos.



Esse conceito, **contexto climático**, traz informações importantes que serão tratadas como pressupostos em nosso estudo:

- ↳ O clima afeta desde a dimensão **pessoal** até a **coletiva**.
- ↳ Há tendência de alteração de **padrões climáticos**.
- ↳ A **capacidade de se adaptar às alterações climáticas é variável** e também afeta as sociedades.

Nos próximos capítulos, explicaremos todas as dimensões do contexto climático e esses pressupostos ficarão mais claros. Neste momento, é importante apenas entender que muito do que somos e do que fazemos, enquanto indivíduos e como sociedade, está envolto em um contexto que nos integra ao clima ao qual pertencemos.

Aqui apresentamos uma ilustração que deixa mais claro os diversos fatores de um contexto climático específico, de uma cidade estrangeira.

Turismo

Matriz energética

Esportes

Comércio

Costumes

Agricultura

Infraestrutura



1.2

COMO VOCÊ ESTÁ SE SENTINDO HOJE?

Uma dúvida comum quando começamos a estudar o clima, do ponto de vista de conservação da natureza, é a seguinte: **como aplicar essa lógica de contexto climático na minha cidade, onde o “clima” muda o tempo todo?**

Quanto de nós nunca visitamos uma cidade em que os moradores dizem que em um mesmo dia é possível ter as quatro estações do ano? Pode ser que façamos essa afirmação até mesmo para nos referirmos ao local onde vivemos.

Na verdade, a dúvida do primeiro parágrafo é fruto de uma **confusão de termos** que muitas vezes usamos como sinônimos, mas que não são. Se entendermos o clima como uma personalidade, um conjunto de traços característicos, ficará mais fácil deixarmos de confundir.

Você não teria respostas iguais para as perguntas “como você é?” e “como você está?”. Ser alegre é diferente de estar alegre. O mesmo vale para a questão climática: o tempo pode estar chuvoso, mesmo em uma região onde o clima é seco.

Quando falamos de condições momentâneas da atmosfera, fazendo referência ao estado atual, estamos falando do tempo. E tempo é movimento, uma condição instantânea não duradoura. O tempo é o objeto de estudo da ciência denominada Meteorologia.

Por outro lado, **clima é uma configuração geral mais permanente, de caráter duradouro, constituindo-se como um padrão, e que se refere a um conjunto de variações de tempos meteorológicos verificados ao longo de algumas décadas, em determinados locais da superfície terrestre.** Dessa verificação extrai-se o que chamamos de “normal climatologia”, ou seja, o clima padrão de um local, seu comportamento recorrente.

Voltando à relação com o ser humano, o clima é o modo como você é. O tempo, a maneira como está se sentindo. Por isso, o estudo é voltado ao clima, não ao tempo, dado o caráter transitório deste último.

O contexto climático do qual falamos também ajuda na compreensão do tempo de um determinado local. Por isso, salvo exceções, não utilizamos os adjetivos “bom” e “ruim” para nos referirmos ao tempo, pois, mais uma vez, trata-se de uma **questão de contexto.**



ATIVIDADE
PÁGINA 36

O tempo chuvoso na época correta e com a quantidade e frequência de chuva adequadas é bom para uma região agrícola.



Porém, pode ser ruim durante um feriado prolongado para o comércio e o setor turístico em uma cidade do litoral.



DE OLHO NOS TERMÔMETROS

Tão complexa quanto a relação que temos com o clima é a relação entre os diversos fatores naturais responsáveis por ele. Um fator é algo que determina o comportamento do clima, algo que faz ele se comportar de determinada maneira. Vejamos alguns deles.

LATITUDE

A distância em graus de qualquer ponto da superfície do Planeta até a Linha do Equador. Nessa linha imaginária, está o paralelo 0 (zero grau), ou seja, a Latitude 0 (zero grau). A distância em graus aumenta até os polos, onde as latitudes são 90 graus (paralelos 90).

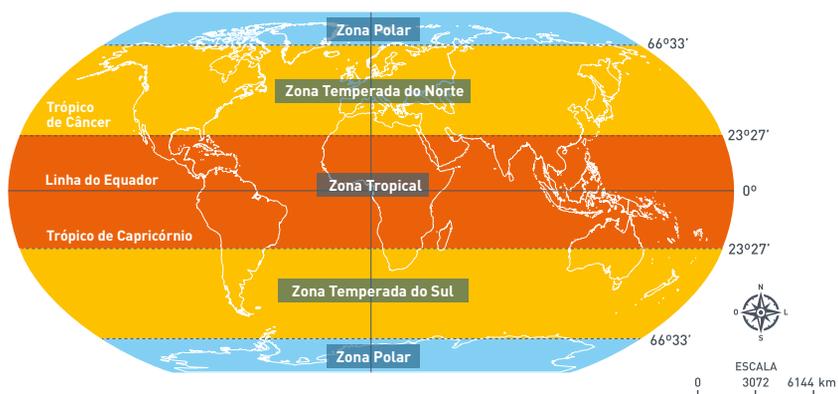
Como a Terra é esférica e possui um determinado grau de inclinação, há variação na incidência de raios solares ao longo do ano. Desse modo, próximo ao dia 21 de junho o Sol incide mais diretamente sobre o paralelo que está 23 graus ao norte do Equador: o Trópico de Câncer. Nesse momento, temos o **solstício de verão no Hemisfério Norte do Planeta**.

Seis meses depois, próximo ao dia 21 de dezembro, o Sol está incidindo diretamente sobre o paralelo que está 23 graus ao sul do Equador: o Trópico de Capricórnio. **É o solstício de verão no Hemisfério Sul**.

Essa incidência desigual dos raios solares ao longo do ano nos hemisférios e entre os trópicos é o que origina as estações do ano e ajuda a definir as cinco zonas climáticas do Planeta.



Portanto, a **região entre os trópicos** é onde o Sol incide com maior frequência, de modo mais direto e possui clima mais quente ao longo do ano todo, e geralmente mais úmido, como os climas “tropical” e “equatorial”. Já as **zonas temperadas** recebem os raios solares de forma mais inclinada, com menor intensidade e com grande variação de incidência ao longo do ano (solstícios e equinócios). Por isso, em geral, apresentam climas mais amenos, com invernos frios e verões quentes.



Fonte: Atlas Geográfico Escolar, São Paulo: IBEP, 2012

Sendo assim, quanto menor a latitude de um local (quanto mais próximo estiver da Linha do Equador – Latitude 0 graus), mais quente é seu clima. E quanto maior a latitude, ou seja, quanto mais distante estiver, mais frio. **Latitude e temperatura são, portanto, inversamente proporcionais.**



ALTITUDE

Esse fator climático também se apresenta como uma grandeza inversamente proporcional à **temperatura**. O Sol é a origem do calor atmosférico. Seu calor não aquece diretamente o ar, como pode parecer. Os raios solares atravessam a atmosfera, onde deixam pequena parcela do seu calor para, em seguida, atingirem o solo do Planeta. Então, por um processo denominado “irradiação”, são aquecidas as camadas mais baixas, expandindo-se pelo ambiente. **Assim, os locais mais baixos, onde o ar é mais denso, aquecem mais e mais rapidamente. À medida que subimos, como no alto de uma serra, por exemplo, o ar fica mais rarefeito e o impacto do aquecimento do Sol é menor.**

A troposfera (camada mais baixa da atmosfera, em que vivemos) está em contato direto com a superfície. Nessa camada, a temperatura diminui cerca de 0,6°C para cada 100 m de altitude. Isso explica porque em regiões montanhosas equatoriais existem neves eternas. Desse modo, lugares mais altos possuem temperaturas médias

menores do que lugares mais baixos. Cidades litorâneas em geral são mais quentes, enquanto cidades serranas são mais frias.

Esses fatores relacionam-se e podem atuar no sentido de reforçar o peso um do outro no clima de um local ou mesmo no sentido contrário. Por exemplo: a cidade do Rio de Janeiro está na Zona Tropical e tem baixa altitude. Ou seja, tanto a altitude baixa, quanto a latitude baixa, contribuem para temperaturas médias anuais elevadas.

Porém, pode-se verificar um climaazonal quando, por exemplo, temos um clima frio dentro de uma zona quente. É o caso de Petrópolis, na região serrana do Rio de Janeiro, que possui clima frio por conta da altitude elevada, apesar de estar em latitude baixa, na Zona Tropical.



Porto Alegre (RS) é a capital brasileira mais distante do Equador. Porém, a capital mais fria é Curitiba (PR), uma vez que esta possui altitude muito superior àquela.

VEGETAÇÃO

A presença de florestas impacta potencialmente no clima de uma região, tornando-o mais úmido do que uma região campestre, por exemplo. A vegetação transpira e libera água na atmosfera, o que contribui para ampliar a umidade relativa do ar.

O **vapor de água** atua como um gás com alto poder de reter calor. Por isso, quanto mais água na atmosfera, mais radiação solar é retida e mais quente a temperatura tende a ficar.

A temperatura em regiões de cobertura florestal tende a ser mais equilibrada ao longo do dia. Ou seja, a **amplitude térmica [diferença entre a temperatura mínima e a máxima registradas num intervalo de tempo] tende a ser baixa.** Isso



O vapor de água atua como um Gás de Efeito Estufa, ou seja, tem capacidade de reter calor. Porém, como sua concentração varia imensamente, ele não representa uma ameaça na questão do aquecimento global, como veremos no capítulo 2.

acontece justamente porque a umidade retém o calor por bastante tempo.

Uma área com cobertura vegetal limitadíssima, como um deserto seco, por exemplo, tende a ter grande amplitude térmica. Nesses locais, a temperatura pode facilmente passar dos 40°C durante o dia e ficar abaixo de 0° à noite. Sem a umidade proveniente da vegetação, a perda de calor é extremamente acentuada.



CONTINENTALIDADE/MARITIMIDADE

Você já reparou que é comum entrarmos em uma piscina ou mesmo na água do mar na praia e sentirmos ela quente, mesmo depois do pôr do Sol? Isso acontece porque **a água, como vimos, tem alto poder de reter calor.** Além disso, ela possui alto calor específico: demora para reter, mas também para perder calor.

A amplitude entre verão e inverno também é impactada pela presença de água. Uma cidade com maior maritimidade, no litoral, pode demorar a variar sua temperatura quando começa o inverno porque as águas de suas praias passaram o verão todo se aquecendo e irão perder calor aos poucos à medida que avança o inverno.

Por outro lado, uma cidade no interior do Brasil, longe da costa (grande continentalidade) irá variar mais facilmente a temperatura, segundo esses fatores, caso não tenha grandes corpos d'água em sua proximidade. A amplitude térmica é maior em lugares continentais do que em lugares marítimos.



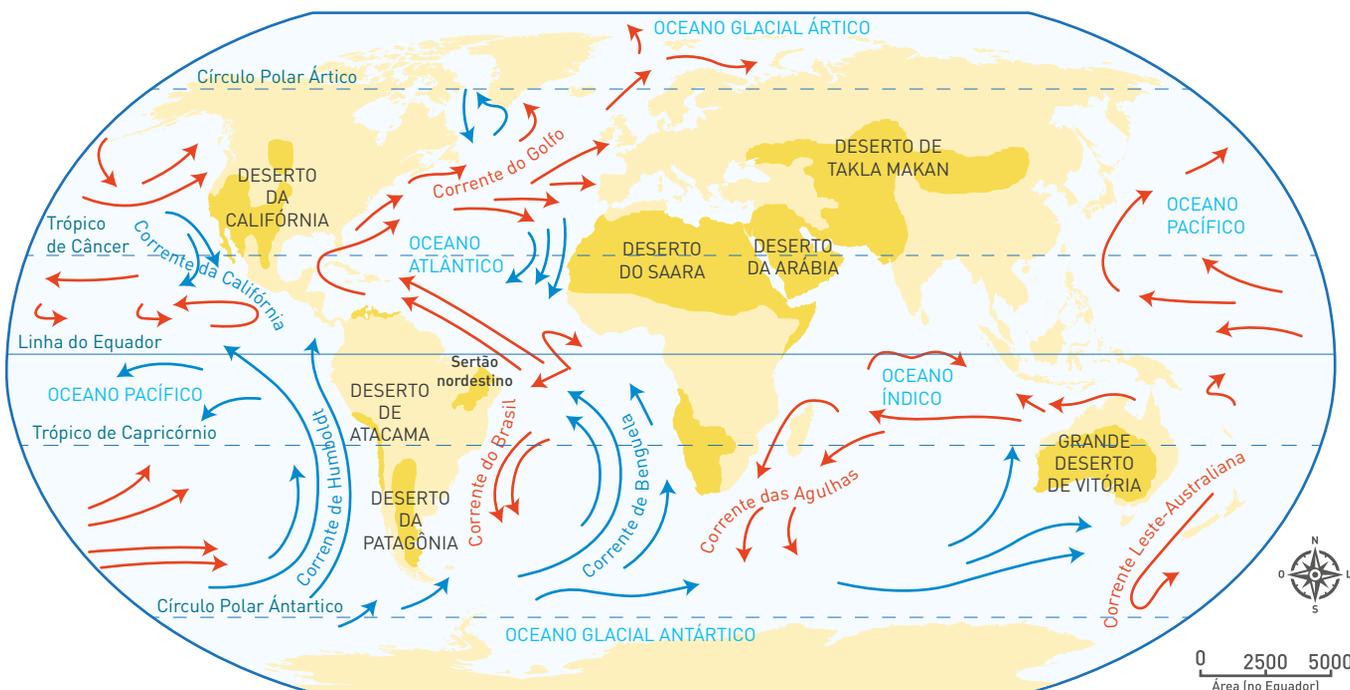
CORRENTES MARÍTIMAS

Essas imensas massas de água que se deslocam pelos oceanos têm impacto direto no clima. Elas possuem características de salinidade e temperatura específicas, de acordo com seu lugar de formação, e as levam consigo por onde **passam**.



VOCÊ SABIA?

Assim como as correntes marítimas, as massas de ar também possuem impacto direto no balanço climático de uma região.



Regiões áridas ou semiáridas

Correntes frias

Correntes quentes

Observação: Mapa com áreas aproximadas das regiões áridas ou semiáridas.

Fonte: MOREIRA, J. C. *Geografia Geral e do Brasil*. São Paulo: Scipione, 2010.

As correntes quentes são originadas em zonas climáticas quentes e levam calor a áreas com menor temperatura média. Enquanto se movimentam, elas também cedem umidade para a atmosfera. As correntes quentes são associadas, portanto, a altas temperaturas e intensa umidade.

As correntes frias são associadas à aridez nos continentes, porque suas interações com massas de ar vindas dos oceanos fazem com que as precipitações dessas massas não cheguem até o continente. Elas ocorrem de modo geral a oeste dos continentes e têm relação com a formação de desertos, como, por exemplo, o Atacama, na América Latina.

Para fecharmos esta parte de introdução aos fatores climáticos, apresentamos a seguir um mapa com os domínios climáticos brasileiros.



1.4 MAS, AFINAL, O QUE É CLIMA?

Depois de conhecer os fatores climáticos, exploraremos os três principais elementos climatológicos, que se comportam de acordo com os fatores que vimos.

TEMPERATURA

Grau de agitação das moléculas, que aumenta com o ganho de calor.



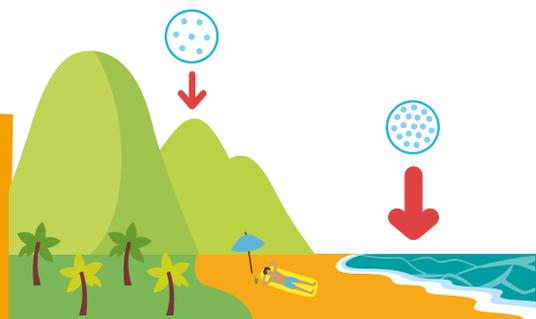
UMIDADE

Quantidade de água na atmosfera, que pode se comportar de diferentes formas – precipitar-se na forma de chuva, congelar etc.



PRESSÃO ATMOSFÉRICA

“Peso” que o ar exerce sobre os diferentes locais e cuja variação gera os ventos.



1.5

E AGORA ?

Já vimos, de modo geral, como o clima impacta em nossas vidas e conhecemos os diversos fatores que influenciam seus elementos constituintes – temperatura, umidade e pressão. Porém, ainda precisamos avançar num ponto chave: a **circulação geral da atmosfera**. Ou seja, como massas de ar se movimentam, se formam e como se tornam elementos formadores dos diferentes climas.

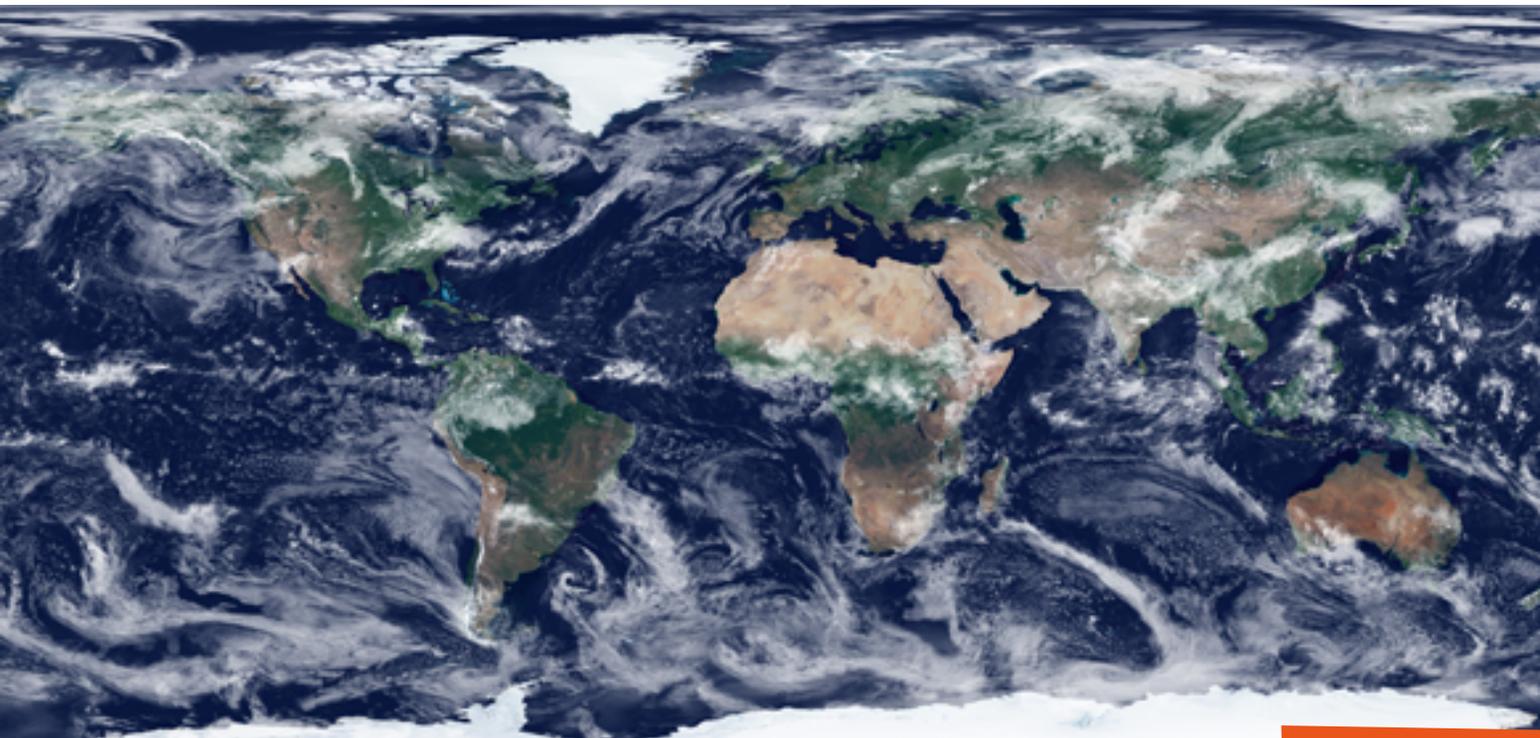
Sem a compreensão do que são as massas de ar podemos até entender o que é clima, mas não conseguimos absorver toda a integralidade das complexas inter-relações que o formam.

Nos últimos anos, a previsão do tempo tem ganhado espaço nos jornais brasileiros. Tanto que, atualmente, uma das jornalistas mais conhecidas do país é justamente a responsável por apresentar a previsão do tempo em um dos telejornais mais assistidos do Brasil, o Jornal Nacional, da Rede Globo de Televisão.

Diariamente, Maria Julia Coutinho (Maju) dedica-se a explicar o clima e os desdobramentos do tempo em todo o país. Além de contribuir para melhorar a compreensão climatológica da população (o que, veremos adiante, é imprescindível), ela também auxilia na programação semanal das pessoas, de acordo com as variações.

Mesmo sem entender exatamente do que se trata, todos nós nos acostumamos a ver mapas de satélite parecidos com este abaixo. Eles passam quase despercebidos até o momento em que aparecem na tela as indicações de temperatura.

Enquanto brasileiros, estamos acostumados a nos relacionar com o clima a partir de dois de seus elementos: umidade e temperatura. A **pressão**, importantíssima para as massas de ar mostradas na imagem abaixo, não é muito conhecida. Vamos entender melhor esse elemento climático.



Shutterstock

A pressão atmosférica é a pressão (peso) que o ar exerce sobre a superfície. Ela varia em todo o Planeta, sendo que lugares com maior altitude possuem menor pressão atmosférica do que locais com altitude mais baixa.

Esse elemento climático é central para entendermos o movimento do ar, ao qual chamamos vento. O vento sempre ocorre saindo das regiões de alta pressão atmosférica em direção às regiões de baixa pressão atmosférica. Esse é o fluxo que acontece com fluidos em geral.



O QUE É,
O QUE É?

Além disso, **fluidos** aquecidos possuem moléculas mais agitadas, o que os torna menos densos e permite que ascendam (subam). Portanto, o ar quente tende a subir, enquanto o ar frio tende a descer. Esse mesmo ar quente, menos denso, contribui para baixar a **pressão atmosférica**.



VOCÊ
SABIA?

Na Linha do Equador, vemos essa situação: as temperaturas são bastante elevadas, mas as pressões bastante baixas.

INVERSAMENTE PROPORCIONAIS



ALTITUDE



PRESSÃO
ATMOSFÉRICA



AR QUENTE
(SOBE)



AR FRIO
(DESCE)

O mais importante até aqui é a compreensão de que o clima depende de um delicado e complexo sistema que possui muitas inter-relações dos elementos que o formam e dos fatores que neles impactam.

ZONA DE BAIXA PRESSÃO (Ciclonais)

Essas áreas atraem fluxos de ar atmosféricos. Ou seja, atraem ventos e são denominadas zonas de convergência.

ZONA DE ALTA PRESSÃO (Anticiclonais)

Áreas de alta pressão expulsam os fluxos de ar, constituindo-se zonas de divergência, repelindo os ventos.

Assim, na Linha do Equador – uma área de altas temperaturas e de baixa pressão – acontece a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Os ventos que saem das áreas de alta pressão na Zona Tropical em direção à baixa pressão do Equador são os **alísios**.

Ao subirem na atmosfera, tornam-se mais densos e precipitam-se na região do Equador. Quando descem e voltam no sentido dos trópicos, são chamados de ventos **contra-alísios**. Isso dificulta a formação de chuvas, facilitando a ocorrência de desertos: o deserto do Saara, por exemplo. Juntos, esses ventos formam uma célula de circulação, chamada de Célula de Hadley.

Nosso objetivo aqui não é avançar nos estudos de Climatologia, mas apenas passar uma breve noção do papel das massas de ar no clima das diferentes regiões.





O contexto climático é um fator determinante para entender a economia, o comportamento das sociedades e mesmo as paisagens naturais de uma região. A partir desse conceito, compreende-se o quanto todos estamos intimamente ligados ao clima. Entendemos clima como uma condição duradoura, advinda da repetição de tempos meteorológicos, que são as condições momentâneas e instáveis da atmosfera. O clima resulta da combinação de seus três elementos: temperatura, umidade do ar e pressão atmosférica. Os fatores modificadores do clima são os mesmos que alteram seus elementos: latitude, altitude, vegetação, continentalidade/maritimidade e correntes marítimas.

VOCÊ VIU ATÉ AQUI

O QUE VEM AGORA

O clima do Planeta sempre sofreu alterações ao longo dos milhares de anos. E, lentamente, os efeitos dessas alterações influenciaram e influenciam na trajetória da evolução dos seres vivos. Porém, a ação dos seres humanos, ao longo de sua estada sobre a superfície terrestre, vem modificando o ritmo das alterações climáticas, com consequências para a manutenção da vida na Terra. **No capítulo 2, falaremos da história do ser humano na Terra a partir dos seus vestígios e rastros climáticos.**

MATERIAIS COMPLEMENTARES



LIVRO

Entrando No Clima

Chuva, Chuvica, Chuvarada e Outras Meteorologices

Autora: Maju Coutinho | **Editora:** Planeta



FOTOGRAFIA

Exposição Digital
"A poesia de um
clima extremo"

Disponível em:
bit.ly/2GbSJLY



PORTAIS

www.climatempo.com.br
www.tempoagora.com.br
www.accuweather.com.br



VIDEOAULAS

• Canal Descomplica

Tema: Tempo, clima e fatores climáticos

Professor: Mauricio Martins

Disponível em: bit.ly/1Uj1nTz

• Canal Aula De

Tema: Fatores e Elementos climáticos: O que é clima?

Professor: Gabryel Corrêa

Disponível em: bit.ly/2iZLA2h

CADERNO DE ATIVIDADES DO ALUNO

CAPÍTULO 1

ENTRANDO NO CLIMA



COMEÇO DE CONVERSA

O CLIMA
ESTÁ
PRESENTE
EM NOSSAS
VIDAS O
TEMPO
TODO.

TUDO O QUE FAZEMOS, VESTIMOS OU CONSUMIMOS IMPACTA OU É IMPACTADO DIRETA OU INDIRETAMENTE PELO CLIMA. TEMOS COM ELE UMA RELAÇÃO DE CONEXÃO PROFUNDA QUE VAI DA ECONOMIA À NOSSA CULTURA.

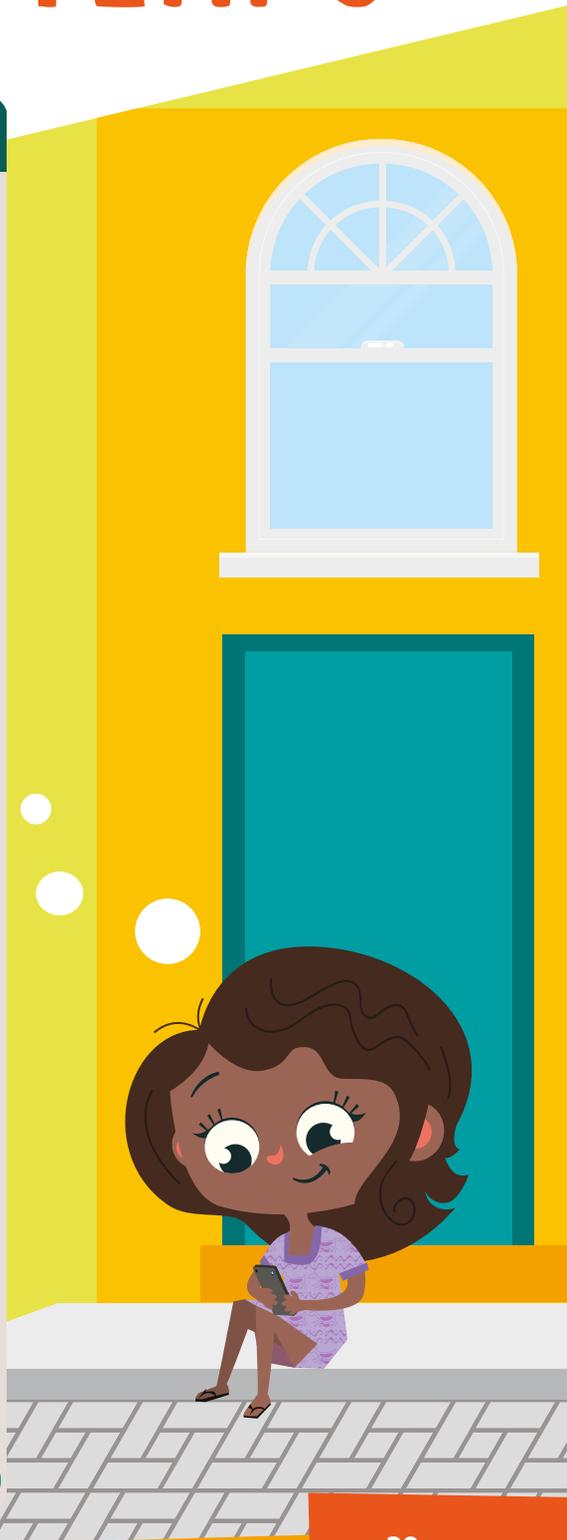
Apesar dessa **interdependência**, não é comum pensarmos no clima de modo integrado, considerando todas as suas particularidades e pontos de interação com nosso cotidiano. É importante compreender que nossa saúde, qualidade de vida, bem-estar e mesmo condições de crescimento econômico podem ser muito prejudicados se ocorrerem mudanças significativas no clima da Terra. E elas já estão acontecendo.

A aproximação e o entendimento acerca do clima da Terra e dos impactos da ação humana podem contribuir para que tenhamos mais clareza e consciência de nossas limitações e possibilidades relacionadas às questões climáticas.

Você é nosso(a) convidado(a) para entender melhor o clima e o que estamos fazendo com ele. Com essas informações você pode fazer mais! **Que tal compartilhar conhecimentos aqui trabalhados com seus amigos e sua família? Assim, podemos contribuir para que cada vez mais pessoas se unam e façam a sua parte no dia a dia buscando melhores condições para a vida no Planeta.**



1.1 AS DIFERENÇAS ENTRE CLIMA E PREVISÃO DO TEMPO



🔍 O QUE É,
O QUE É?

TEMPO

(meteorológico)

É o que ocorre na **atmosfera** em uma determinada região durante um período que pode ser medido em dias, semanas ou, no máximo, meses. Essas mudanças de curto prazo são acompanhadas pela Meteorologia, ciência que permite a tão conhecida previsão do tempo.



O QUE É,
O QUE É?

CLIMA

É o padrão da atmosfera em uma determinada região considerando as variações ocorridas ali em períodos longos. Seu acompanhamento é feito pela Climatologia, ciência que descreve, explica e classifica o clima. Assim, dependendo da região do mundo e dos fatores que a influenciam, cada clima terá características diferentes.

De modo geral, os climas são classificados em tipos e subtipos. Os principais tipos são: Equatorial, Tropical, Temperado, Subtropical, Mediterrâneo, Frio, Frio de montanha, Polar, Desértico e Semiárido.

Isso significa que quando falamos da previsão de chuva para amanhã em Belém, nossa conversa é sobre o tempo, que pode mudar a qualquer momento. Já quando falamos do padrão de chuvas em fevereiro, estamos falando do clima, porque é um padrão que se repete e é acompanhado por um longo período, geralmente décadas ou mesmo séculos.



1.2

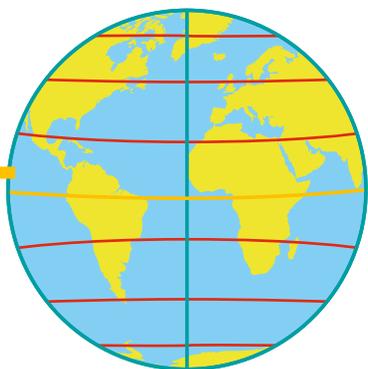
POR QUE O CLIMA É ASSIM ?

Agora que o Marcos deixou clara a diferença entre clima e tempo, vamos entender melhor como isso influencia nossa cultura, economia, **biodiversidade** e até a paisagem que você vê todos os dias.



No final do ano, principalmente perto do Natal, é comum ver filmes em que o mês de dezembro é retratado com muita neve. Mas você sabe por que esse não é um fenômeno comum no Brasil?

Para responder a essa pergunta precisamos recordar as aulas de Geografia, quando estudamos a **latitude**. Lembra que com a latitude podemos identificar a **distância de diversos pontos do nosso Planeta em relação à Linha do Equador? Essa distância faz toda a diferença para o clima de cada região.** Aqui no Brasil, muitas regiões têm baixa latitude, ou seja, estão localizadas na Zona Tropical, o que significa que recebem uma quantidade maior de raios solares ao longo do ano. Por isso, uma das características do nosso clima predominante são as temperaturas mais elevadas.

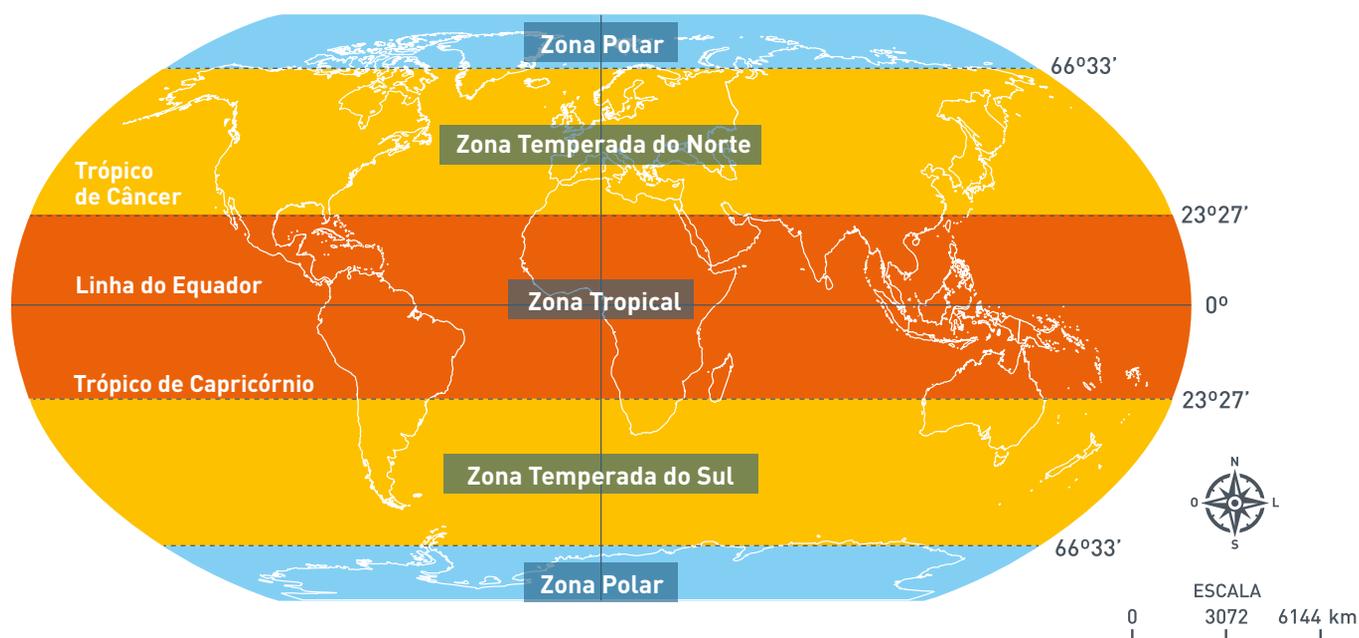


LINHA DO EQUADOR

A minha região é uma exceção quando falamos de climas brasileiros. Enquanto a maior parte do país está na Zona Tropical, a maior parte da região Sul está na Zona Temperada. Achei muito interessante saber que temos as zonas climáticas de acordo com a latitude. Você já aprendeu isso?



Vamos lembrar as características de cada zona climática.



Fonte: Atlas Geográfico Escolar, São Paulo: IBEP, 2012

ZONA POLAR

Por ser a mais distante da Linha do Equador, sua principal característica são as baixas temperaturas.



Shutterstock

Ilulissat, Groenlândia

ZONA TEMPERADA

É conhecida por apresentar temperaturas amenas e estações do ano bem definidas. Ou seja, no verão faz bastante calor e no inverno, muito frio. Regiões que ficam nessa zona possuem clima continental, mediterrâneo ou marítimo.



Shutterstock

Porto Alegre, Brasil

ZONA TROPICAL

Suas principais características são as temperaturas elevadas e as chuvas frequentes, fatores que geralmente deixam as regiões mais úmidas devido à grande quantidade de água que evapora. Isso não significa que existe apenas um tipo de clima, pois aqui é possível identificar o tropical e o equatorial, entre outros.



Shutterstock

Salvador, Brasil

1.3 A COMBINAÇÃO DE FATORES QUE INFLUENCIAM O CLIMA

Não é só a latitude que determina o nosso clima. Mesmo na Zona Tropical é possível encontrar regiões extremamente frias devido à **altitude**. Isso acontece porque o Sol aquece a Terra de baixo para cima, e assim os locais mais baixos aquecem mais e rapidamente. À medida que subimos, como no alto de uma serra, por exemplo, o ar fica mais rarefeito e o impacto do aquecimento do Sol é menor. **Podemos dizer então que os lugares mais altos geralmente têm temperaturas médias mais baixas, enquanto os mais baixos costumam ter temperaturas médias elevadas.**

Já percebeu como isso interfere na paisagem? Nos campos de altitude da Serra Geral, no Sul do Brasil, onde o inverno é muito frio e o solo raso, predominam a vegetação campestre e os arbustos.

É por causa da **altitude** que as cidades litorâneas em geral são mais quentes, enquanto cidades serranas são mais frias. A altitude é um fator importante para as características do clima de uma região.

Também não podemos esquecer que a **vegetação** interfere no clima. Tem gente que acha que a **Caatinga** é uma região desértica, mas na verdade o que temos é uma vegetação adaptada à escassez de água. Na seca, muitas espécies perdem as folhas para reduzir a perda de água, e assim parece que tudo fica seco. E realmente fica, porque a vegetação não transpira liberando água na atmosfera, o que contribuiria para ampliar a umidade do ar. Precisamos lembrar que o vapor de água tem alto poder de reter calor. Por isso, quanto mais água na atmosfera, mais radiação solar é retida e mais quente a temperatura tende a ficar.

O QUE É,
O QUE É?



A **proximidade do mar** também gera diferenças entre os climas. **As águas demoram para reter e para perder calor. Por isso, em uma cidade do litoral é comum que a variação de temperatura demore um pouco mais para acontecer quando começa o inverno.**

Isso ocorre porque as águas de suas praias passaram o verão todo se aquecendo e irão perder calor aos poucos à medida que avança o inverno. Já as cidades do interior, geralmente têm variação de temperatura mais rápida caso não tenham grandes corpos d'água em suas proximidades. Conhecido como maritimidade ou continentalidade, esse também é um fator muito importante para determinar o clima de cada região.

Tudo está conectado. A combinação de fatores resulta não apenas

no clima que conhecemos, mas também em nosso comportamento e até na cultura da nossa região. Já imaginou o que aconteceria com a **maria-farinha** se a combinação de fatores que influenciam o clima passasse por uma mudança radical? Essa espécie de caranguejo constrói sua toca em terrenos secos acima do limite da maré. Ela precisa de praias arenosas para sobreviver porque esse é o ambiente natural ao qual ela está adaptada. Não conhece essa espécie?

Que tal pensar em algo mais próximo do nosso dia a dia? Entre diversos impactos, desde a dimensão individual até a coletiva, podemos citar a importância do clima para a economia. No litoral, por exemplo, as temperaturas mais elevadas favorecem o turismo, enquanto cidades serranas têm boas vendas de roupas de frio. E na sua cidade, qual é o principal benefício do clima?



Antes de responder a essa pergunta, lembre-se que não é adequado classificar o clima e o tempo como bons ou ruins. O tempo chuvoso na época correta e com a quantidade e frequência de chuva adequadas é bom para uma região agrícola, mas pode ser ruim durante um feriado prolongado para o turismo de uma cidade de praia.



1.4

QUAL É O CLIMA DA MINHA REGIÃO ?

Veja quais são os tipos de clima que existem no Brasil e em quais regiões ocorrem, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).



ATIVIDADE 1



A Bia quer compartilhar com o resto da Turma o que aprendeu sobre a diferença entre o tempo e o clima.

Vamos ajudá-la? Com as informações que você tem abaixo, faça uma **paráfrase**, ou seja, reescreva o texto com as suas palavras.

TEMPO

(meteorológico) é o que ocorre na atmosfera em uma determinada região durante um período que pode ser medido em dias, semanas ou, no máximo, meses. Essas mudanças de curto prazo são acompanhadas pela Meteorologia, ciência que permite a tão conhecida previsão do tempo.

O tempo meteorológico pode ser classificado como ensolarado, chuvoso, nublado, seco etc.

Exemplo de paráfrase: O tempo é o que observamos em períodos curtos como dias e semanas, algo que pode mudar a qualquer momento. É sobre ele que ouvimos as pessoas falarem quando o assunto é a previsão meteorológica.

CLIMA

é o padrão da atmosfera em uma determinada região considerando as variações ocorridas ali em períodos longos. Seu acompanhamento é feito pela Climatologia, ciência que descreve, explica e classifica o clima.

O clima pode ser classificado como tropical, temperado, polar etc.

Exemplo de paráfrase: O clima é a repetição de um padrão em um longo período de tempo que permite que sejam indicadas as características climáticas predominantes em determinada região.

ATIVIDADE 2

Você já ouviu falar da canção “**País tropical**”, de Jorge Ben Jor? Ela começa assim: “Moro num país tropical”. Agora compare o mapa da página 32 (página 16 do Caderno de Atividades) com o mapa político do Brasil. Será que a afirmativa que ele faz na letra da canção está correta? Por quê?



QUE TAL?

Professor(a), reproduza a canção para os alunos antes de iniciar essa atividade.

➤ Sim. O clima tropical é predominante no Brasil, que tem a maior parte do seu território localizado na Zona Tropical. Apenas partes das regiões Norte e Sul ficam fora desse padrão, pois têm como climas predominantes o Equatorial e o Temperado, respectivamente.

ATIVIDADE 3

Com base no que aprendemos até aqui, responda às questões abaixo:

Qual é o tipo de clima predominante no seu estado?

Professor(a), o mapa da página 22 pode ajudar a esclarecer qualquer dúvida em relação a essa resposta.

Quais fatores interferem no clima predominante em cada região?

Vegetação, altitude, latitude, continentalidade e maritimidade.

ATIVIDADE 4

Hora de lembrar as aulas de Geografia!

- No Brasil temos o clima tropical e o clima temperado, que são subdivididos de acordo com características como altitude e vegetação. Faça uma pesquisa e complete a tabela abaixo.

CLIMA	OCORRE EM QUAIS ESTADOS BRASILEIROS?	CITE UMA CARACTERÍSTICA DESSE CLIMA
Tropical Equatorial	Amazônia, parte do Maranhão e do Mato Grosso.	Muitas chuvas, temperaturas e umidade elevadas.
Tropical Central	Goiás, São Paulo e Mato Grosso do Sul.	Tempo seco, muita chuva no verão e temperatura média de 20°C.
Temperado	Rio Grande do Sul, Santa Catarina e a maior parte do Paraná.	Invernos rigorosos, verão com calor intenso e as quatro estações do ano bem definidas. Incidência de neve ocasional em áreas de altitude elevada.
Tropical Nordeste Oriental	Sergipe, parte da Bahia e Alagoas.	Tempo seco com verões chuvosos.

- No mapa ao lado, pinte de cores diferentes as áreas em que cada clima ocorre e preencha a legenda com os nomes e cores correspondentes.



- Clima Equatorial
- Clima Tropical Brasil Central
- Clima Tropical Zona Equatorial
- Clima Tropical Nordeste Oriental
- Clima Temperado

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

ATIVIDADE



5

Chegou a hora de entender qual é a relação do clima com a região em que você mora. Para isso, vamos fazer uma pesquisa em grupo e, ao final, cada um apresenta a sua parte. Confira as instruções:

- O(a) professor(a) irá organizar vocês em cinco grupos e cada um ficará responsável por um tema.
- Recorte a carta relativa ao tema sobre o qual você e seus colegas deverão pesquisar. Observe que nela há uma informação sobre o que fazer, uma pergunta e uma sugestão de apresentação do trabalho.

COMO ESTÁ O TEMPO NA NOSSA CIDADE?

Vocês têm o hábito de acompanhar a **previsão do tempo** pelos noticiários, aplicativos de celular ou rádio? **Façam um levantamento de como foi o tempo na sua cidade no último mês.** Levantem informações como temperaturas, chuvas ou seca. Com base na pesquisa que fizeram, elaborem um gráfico para mostrar a variação das temperaturas durante 30 dias e outro gráfico para mostrar em quais, destes 30 dias, choveu. Vocês serão os primeiros a se apresentar!

QUAL É O CLIMA DA NOSSA CIDADE?

Qual é o **clima** na região de vocês? Tropical equatorial, temperado? **Descubram qual é o clima da região e preparem uma apresentação para mostrar aos colegas as principais características desse clima.** A apresentação de vocês será a segunda, depois do grupo que fala sobre o tempo. Ao final, a turma deve comparar se as características do clima da região ficaram evidentes no relatório do grupo do tempo e quais foram as principais diferenças e semelhanças identificadas.

COMO A VEGETAÇÃO LOCAL INFLUENCIA O CLIMA DA NOSSA CIDADE?

Em qual **bioma** vocês estão? Qual é a vegetação típica da cidade de vocês? Qual a influência da vegetação característica deste bioma no clima de sua cidade? **Façam uma pesquisa sobre essas questões.** Se possível, no dia da apresentação levem algumas imagens das principais plantas da região para que todos saibam de quais vocês estão falando.

COMO O CLIMA INTERFERE NO DIA A DIA DA NOSSA CIDADE?

Quais são os principais **costumes**, as principais **atividades econômicas** e como é a **cultura da cidade** de vocês? Como o clima interfere nessas questões? **Façam uma pesquisa com familiares, professores, comerciantes e em algumas notícias para identificar como os costumes, a economia e a cultura da região de vocês são influenciados pelo clima.** Na apresentação para a turma, mostrem se o clima interfere melhorando ou piorando os resultados dessas atividades.

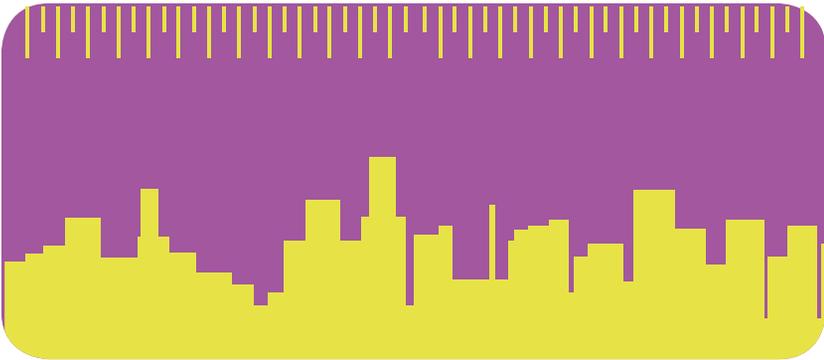
É POSSÍVEL OBSERVAR MUDANÇAS NO CLIMA DE SUA CIDADE? COMO OS MORADORES MAIS ANTIGOS PERCEBEM AS MUDANÇAS DO CLIMA DA CIDADE?

Façam uma **entrevista** com pelo menos quatro moradores mais antigos da cidade, entre as pessoas que vocês conhecem. **Perguntem há quanto tempo eles moram na cidade, se notaram alguma mudança na temperatura e no ciclo das chuvas e da seca.** Quais? Que tal apresentar o resultado dessa pesquisa de uma forma diferente? Vocês podem fazer uma pequena peça de teatro e representar os moradores entrevistados contando um pouco da história deles e do que perceberam de mudança no clima da cidade.



QUE TAL?

Professor(a), a visita a um Centro de Meteorologia pode promover uma experiência diferente para o aluno e até contribuir para ampliar o interesse pelas questões relacionadas ao clima. Por isso, aproveite a oportunidade para estimular os estudantes a fazerem perguntas e, no final, uma redação sobre os principais aprendizados do dia. Se você optar por levar um meteorologista para a sala de aula, é possível seguir a mesma dinâmica, estimulando os alunos a fazerem perguntas para, ao final, redigir uma redação.



O CLIMA ESTÁ MUDANDO

Estamos vivendo em condições inéditas no Planeta: nunca estivemos expostos a uma temperatura média tão elevada e cada vez mais aceleramos e intensificamos o ritmo de alterações no ambiente.

COMEÇO DE CONVERSA

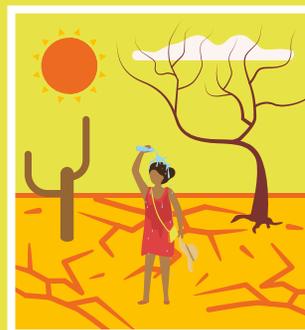
ENTRE OS ASPECTOS QUE NOS DIFEREM DAS DEMAIS ESPÉCIES DE SERES VIVOS QUE HABITAM O PLANETA COM A GENTE, DESTACA-SE A CAPACIDADE QUE DESENVOLVEMOS DE ALTERAR O AMBIENTE, ADAPTANDO-O ÀS NOSSAS NECESSIDADES.

Desde que criamos as primeiras ferramentas, descobrimos o fogo e dominamos a caça, nunca mais paramos.

A TRAJETÓRIA HUMANA FOI MARCADA PELA DISPERSÃO PELOS CONTINENTES E PELAS PROFUNDAS MODIFICAÇÕES QUE FAZÍAMOS NOS AMBIENTES QUE CONQUISTÁVAMOS. Cada vez mais rápido, passamos a retirar da natureza todos os recursos de que precisávamos para viver.

E essa forma de exploração dos recursos naturais tem deixado marcas de modo muito mais veloz do que as que qualquer outra espécie que já passou pelo Planeta conseguiu deixar. Os impactos do desenvolvimento humano atual desenfreado e sem responsabilidade no Planeta, em especial no clima, evidenciam tudo que conquistamos até aqui, mas também acenam de modo indiscutível para o que podemos vir a perder.

Quando se interfere no clima, também nossas condições de continuarmos evoluindo enquanto civilização sem impedir que outras espécies sobrevivam estão comprometidas.





2.1

FAÇA CHUVA.

FAÇA SOL

Desde o Big Bang, a grande explosão que teria originado o universo, a Terra passou por muitas transformações que permitiram o desenvolvimento da vida. Entre essas transformações estão aquelas que ocorreram no clima. O clima sofreu e sofre alterações e não há nada que possamos fazer a respeito dessas mudanças naturais que aconteceram em longuíssimo prazo.

Rochas e fósseis apontam para grandes eras glaciais, nas quais a maior parte do Planeta estava submetida a baixíssimas temperaturas, em virtude das quais uma parcela considerável da superfície era totalmente coberta por gelo. Na passagem entre esses períodos, ocorriam períodos mais quentes, substituídos posteriormente por novas eras glaciares.



A última Era do Gelo teria ocorrido há cerca de 60 milhões de anos, na Era Cenozoica. Antes dessa, cinco outras teriam acontecido.



E o Planeta sempre sobreviveu, bem como os seres vivos mais adaptados às novas condições climáticas. Algumas espécies foram extintas, outras evoluíram.

Porém, o fato universal com o qual precisamos trabalhar neste começo de capítulo é o seguinte:

O CLIMA DO PLANETA ESTÁ SEMPRE MUDANDO.

Esse é um fato inegável, muitas vezes utilizado pelos chamados céticos do clima (pessoas que negam a existência das mudanças climáticas atuais) para provar que a ação do ser humano não tem impacto real sobre o clima, uma vez que este possui dinâmicas próprias de alteração.

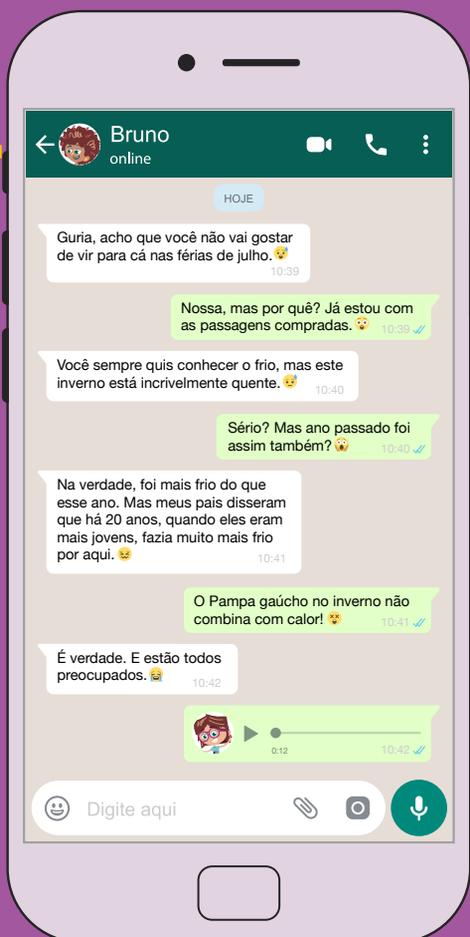
De fato, como vimos, o clima do Planeta sempre mudou, alternando eras glaciares com eras mais quentes a cada conjunto de alguns milhares de anos. Porém, essa dinâmica natural nada tem a ver com a velocidade e a intensidade de alteração do clima que vemos hoje no mundo.

Essas alterações tão rápidas, intensas e em curto intervalo de tempo estão sendo provocadas pela humanidade. Se essas alterações fossem consideradas um grande crime ambiental universal, nós, os seres humanos, seríamos, sim, os autores. E os Gases de Efeito Estufa (GEEs) presentes na atmosfera seriam a prova do crime.



ATIVIDADE
PÁGINA 78

Vamos entender melhor essa questão. Veja o diálogo abaixo:



Conversas como a de Bruno e Priscila têm ficado cada vez mais comuns em todo o mundo. Agora pense: estamos falando de mudanças significativas no clima em duas décadas, enquanto as mudanças naturais no clima do mundo levavam alguns milhares de anos.

Nesse ritmo, quanto teremos alterado do clima do mundo nos próximos 100 anos? E como isso terá afetados nossas vidas? Essas são perguntas para os próximos capítulos, mas é importantíssimo tê-las em mente neste ponto do estudo.

Pesquisas indicam que nos últimos 10 mil anos a temperatura média global subiu aproximadamente 5°C. E que pode subir outros 5°C em apenas 200 anos, se mantivermos o padrão atual de produção e consumo.

2.2

NO RASTRO CLIMÁTICO DA HUMANIDADE

A Primeira Revolução Industrial, entre os séculos XVIII e XIX, foi um período de intensas e profundas transformações sociais, culturais e econômicas para a humanidade. A força motriz dessa revolução, que teve como palco inicial os países da Europa, especialmente a Inglaterra, foi a transição de um sistema de produção artesanal para um sistema fabril, com o uso de máquinas.

A máquina a vapor foi uma grande propulsora dessa primeira fase da Revolução Industrial. Já na segunda etapa, a partir da segunda metade do século XIX, o movimento se espalhou ainda mais. O aço, a energia elétrica, o uso de combustíveis derivados do petróleo (fósseis) e a invenção do motor a explosão ampliaram tanto a produção quanto o impacto cultural, social e econômico desse novo modo de produzir e também de transportar pessoas e mercadorias.

Um **combustível fóssil** é aquele formado ao longo de milhares de anos a partir de processos naturais, especificamente a decomposição de organismos mortos que foram soterrados. Esses combustíveis possuem grande quantidade de carbono, o qual alimenta de modo eficaz qualquer processo de combustão (queima).

O mundo finalmente descobriu o petróleo, se acostumou a ele e, mais do que isso, gostou dessa relação.



A partir daí, até o ponto em que você lê este livro, a humanidade jamais abandonou seu uso. Ao contrário, intensificou-o.

É a queima descontrolada desse e dos demais **combustíveis fósseis** e seus impactos no ambiente a razão de existir deste volume da Coleção Meu Ambiente. Mas qual o problema desses combustíveis?

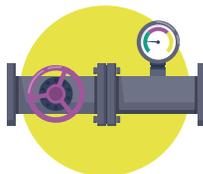
A questão é que, ao serem queimados, combustíveis fósseis liberam na atmosfera os chamados **Gases de Efeito Estufa (GEEs)**, que são os grandes agentes das mudanças climáticas.

E o fato alarmante é que absolutamente quase tudo que fazemos, consumimos, produzimos ou descartamos gera, gerou ou vai gerar esses Gases de Efeito Estufa. Antes de prosseguirmos, é preciso entender esse “Efeito Estufa” e desmistificá-lo.

OS PRINCIPAIS COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS SÃO:



CARVÃO MINERAL



GÁS NATURAL



PETRÓLEO

EFEITO ESTUFA

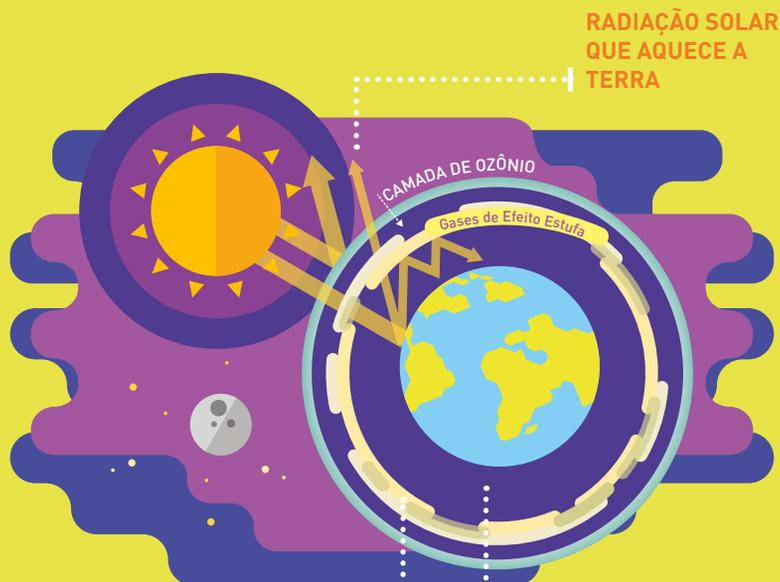


ATIVIDADE
PÁGINAS 84

No século XIX, o matemático francês Jean Baptiste Joseph Fourier criou o conceito de Efeito Estufa. Ele percebeu que **a atmosfera do Planeta desempenha o mesmo papel de uma estufa para plantas, já que os gases presentes nela conseguem armazenar o calor emitido pelo Sol.**

Isso eleva a temperatura da Terra de tal modo que cria as condições ideais para o desenvolvimento de uma grande variedade de formas de vida. Os gases que participam desse processo são os famosos Gases de Efeito Estufa, também responsáveis em parte pela vida no Planeta.

Sim, é isso mesmo. O Efeito Estufa é um fenômeno benéfico à Terra e sem o qual a maioria das formas de vida que conhecemos não seria possível. O efeito garante uma temperatura média no Planeta na ordem de 15°C. Sem ele, esse valor seria de, aproximadamente, -18°C, pois o calor não seria retido.



RADIAÇÃO SOLAR
QUE AQUECE A
TERRA

CAMADA DE OZÔNIO
Gases de Efeito Estufa

GASES DE EFEITO
ESTUFA QUE
NÃO PERMITEM
QUE PARTE DO
CALOR SAIA DA
ATMOSFERA

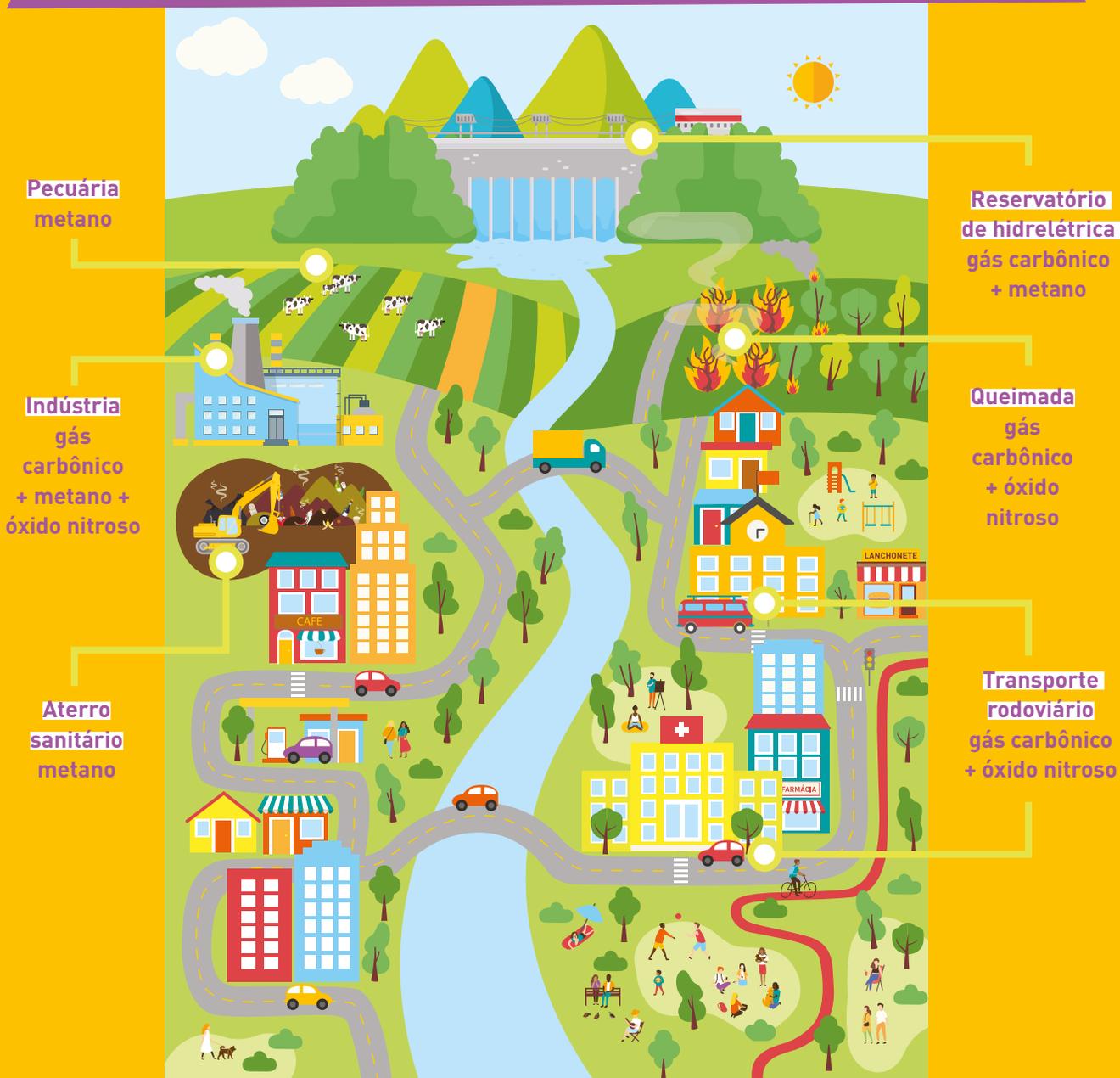
ATMOSFERA

A questão aqui é a mesma daquela que difere, muitas vezes, o veneno do remédio. Ou seja, a dose. Os Gases de Efeito Estufa são um remédio natural, mas temos transformado eles em algo nocivo à vida. Quanto mais gases lançamos na atmosfera, tanto mais aumentamos a capacidade da atmosfera reter calor e dificultamos a perda de calor para o espaço. Então, temos um problema.

O aquecimento da baixa atmosfera da Terra, provocado pelo aumento da concentração de Gases de Efeito Estufa gerado pela queima excessiva de combustíveis fósseis, é o gatilho das mudanças climáticas.

A essa altura você já tem consciência de quem puxa esse gatilho, certo?

Agora vamos conhecer e dar nome a alguns desses gases. Na paisagem abaixo, vemos a representação de uma cidade brasileira.



NO LIXO, NO SEU PRATO

O metano (CH₄) é um nobre desconhecido. Isso porque ele é bem mais potente e bem mais eficaz na retenção de calor do que seu “irmão” famoso e “queridinho” da humanidade, o gás carbônico (CO₂). Cerca de 20 vezes mais potente.

Em onde tem metano? São duas grandes fontes: ele é produto da **decomposição de material orgânico** e da **fermentação entérica no estômago do gado**, que o libera quando arrota ou solta gases.

Com relação à primeira fonte, depreende-se que o metano é abundante em aterros sanitários, lixões e até mesmo em reservatórios de hidrelétricas, nos quais plantas e animais mortos durante a formação das barragens se decompõem.



Um relatório da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) indicou que o Brasil possuía, em 2017, mais de 3 mil lixões funcionando em 1.600 cidades. Além disso, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) aponta que há mais de 1.300 empreendimentos hidrelétricos em operação no país. Só o Lago de Itaipu, a maior hidrelétrica do mundo em produção de energia, possui mais de 1.350 km².

Imagine a quantidade imensa de metano produzido nos lixões e reservatórios de apenas um país. Independente da escala que você tenha imaginado, certamente ainda é mínima se considerarmos o papel da segunda fonte de metano que mencionamos: a **pecuária**. Em 2016, o rebanho de bovinos no Brasil chegou a incríveis 218 milhões de cabeças. Esse número supera em 10 milhões o total da população brasileira, segundo dados de 2017 do IBGE. Bastante metano, não?

O cultivo de algumas culturas, a criação de outras espécies de animais ruminantes e também a produção e distribuição de combustíveis fósseis em si (gás, petróleo e carvão) são fontes de emissão de metano.

INIMIGO PÚBLICO NÚMERO 1

É muito difícil livrar a barra do gás carbônico (CO₂). Mesmo com menor poder calorífico, esse gás é o principal agente causador da intensificação do Efeito Estufa que acelera as mudanças climáticas. Isso porque ele é emitido com muita frequência: todas as formas de transporte movidas a gasolina, diesel, querosene de aviação e GNV (Gás Natural Veicular) emitem esse gás. Em 2017, só a frota brasileira de veículos chegou a 43 milhões de ônibus, caminhões, carros e motos circulando (e emitindo CO₂) diariamente pelas ruas e rodovias do país.

A gasolina e o diesel ainda são os combustíveis mais utilizados pelos motoristas brasileiros.

Vale lembrar também que todo processo de queima emite CO₂. O Brasil terminou 2017 com 272 mil focos de fogo, o maior índice anual desde 1999 de acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Isso significou uma área queimada do tamanho de 986 mil campos de futebol. Todo carbono que estava na vegetação queimada foi liberado para a atmosfera na forma de CO₂.



As plantas sequestram carbono da atmosfera durante o processo de fotossíntese, que utiliza CO₂ e libera O₂ e vapor de água. Por isso, as florestas são importantes "sumidouros de carbono".

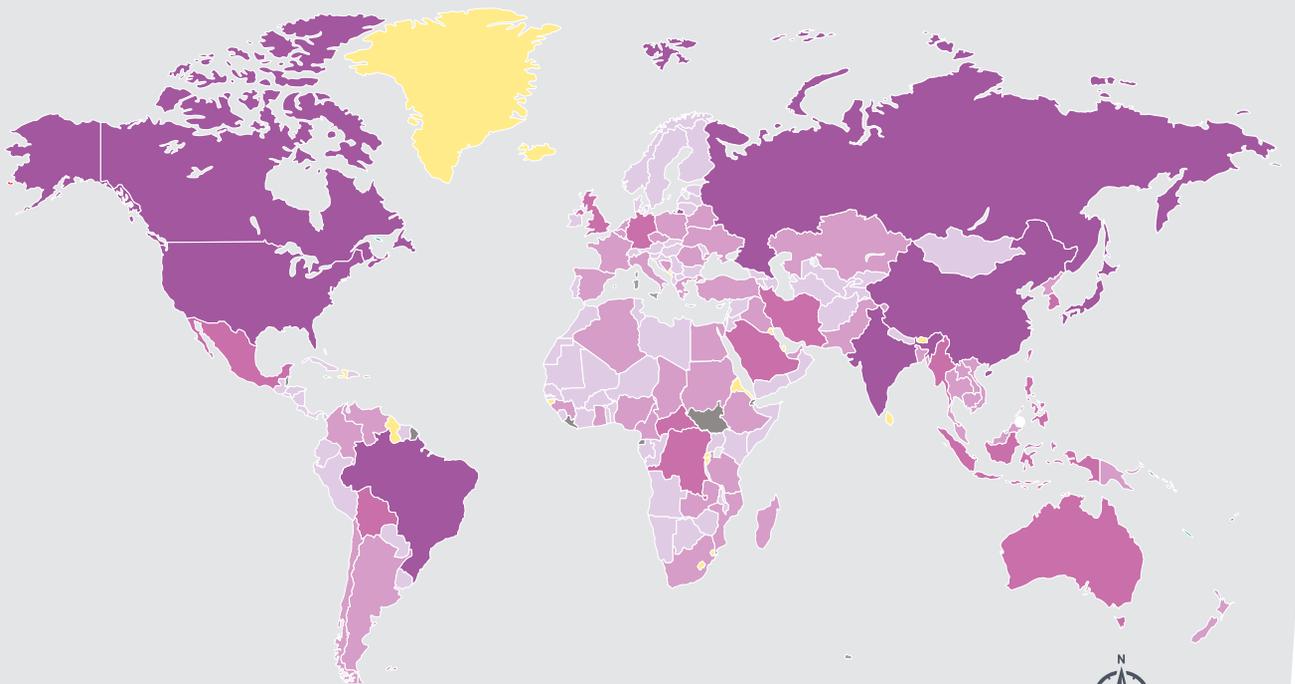
O desmatamento libera o CO₂ armazenado nas plantas diretamente na atmosfera e também reduz a taxa de sequestro de carbono de uma região.



A emissão diária de gás carbônico nas atividades humanas e as mudanças de uso da terra e floresta, que incluem queimadas e desmatamento, foram responsáveis por mais da metade de todas as emissões brasileiras de Gases de Efeito Estufa em 2016. Também entram nessa conta os 45 milhões de hectares de solos degradados, que, nessas condições, também emitem CO₂.

A agropecuária ocupa o segundo lugar, seguida pelo setor de energia, pelos processos industriais e pela geração de resíduos.

CONFIRA NO MAPA A SEGUIR, QUANTOS MILHARES DE METROS CÚBICOS DE CO₂ EQUIVALENTE CADA PAÍS EMITIU NO MUNDO EM 2012.



- Mais de 1.000.000
- De 500.000 a 1.000.000
- De 100.000 a 499.999
- De 10.000 a 99.999
- Menos de 10.000
- Sem dados disponíveis



Fonte: Banco Mundial

CULTIVANDO GASES

Menos conhecido, o óxido nitroso (N_2O) é ainda mais perigoso que o metano: sua potência é 300 vezes maior que a do CO_2 . Além de contribuir para a intensificação do Efeito Estufa, que gera as mudanças climáticas, esse gás é o que potencialmente possui maior efeito na degradação da Camada de Ozônio (veja quadro a seguir).

O nitrogênio (N_2) é essencial à vida no Planeta, compondo cerca de 78% do ar atmosférico e sendo um dos elementos fundamentais da constituição das proteínas e de estruturas moleculares como enzimas, vitaminas e até mesmo o DNA. Mas apesar de sua abundância e importância, poucos seres vivos são capazes de utilizá-lo em sua forma pura. Um complexo ciclo

biogeoquímico permite que o N_2 seja absorvido de diferentes modos, por plantas e animais, na forma de compostos orgânicos.

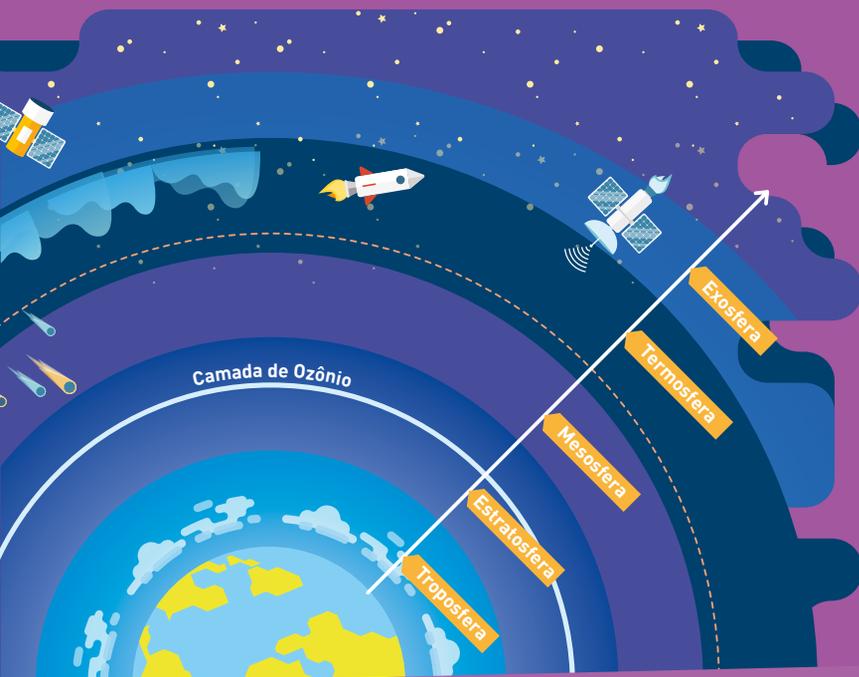
O N_2 é essencial para o desenvolvimento das plantas, o que o torna estratégico para a agricultura. Sua adição ao solo, na forma de fertilizantes nitrogenados, tem o objetivo de complementar o que existe naturalmente no solo, beneficiando o desenvolvimento das plantações. Esse processo é chamado de fertilização nitrogenada e gera a emissão de N_2O .

Apesar de ser **fortemente relacionado à agricultura**, sua maior emissora, esse gás também é emitido na indústria, nos transportes, nas queimadas e até mesmo no esgoto.



Para facilitar a análise de emissões, os pesquisadores "leem" outros Gases de Efeito Estufa como um valor convertido em CO_2 – conhecido como CO_2 equivalente. É a partir dessa comparação que pode-se dizer quantas vezes um gás é mais potente do que o CO_2 .

O BURACO NA CAMADA DE OZÔNIO



A atmosfera é a camada de gases que envolve o Planeta, sendo que 99% dela é composta por nitrogênio e oxigênio. Outros gases que integram o 1% restante são o dióxido de carbono, o metano, o óxido nitroso, os clorofluorcarbonos (CFCs), o ozônio etc.

A atmosfera é dividida em cinco camadas, sendo que cada uma delas tem suas particularidades, como a altitude e a temperatura. Por exemplo, a **troposfera**, que se estende por aproximadamente 12 km a partir da superfície, é onde ocorre a maior parte dos fenômenos climáticos.



📍 O BURACO NA CAMADA DE OZÔNIO

A camada seguinte, a **estratosfera**, que possui em torno de 50 km de extensão, contém o gás ozônio. É a essa intensa concentração de ozônio na estratosfera que chamamos **Camada de Ozônio**. Nessa região, esse gás funciona como um filtro que protege os seres vivos dos raios ultravioleta emitidos pelo Sol. Sem ele, a maior incidência de raios pode aumentar o surgimento de doenças como o câncer de pele, prejudicar a agricultura, matar recifes de corais, provocar distúrbios ecológicos, alterar dinâmicas ambientais e, inclusive, intensificar o aquecimento global.

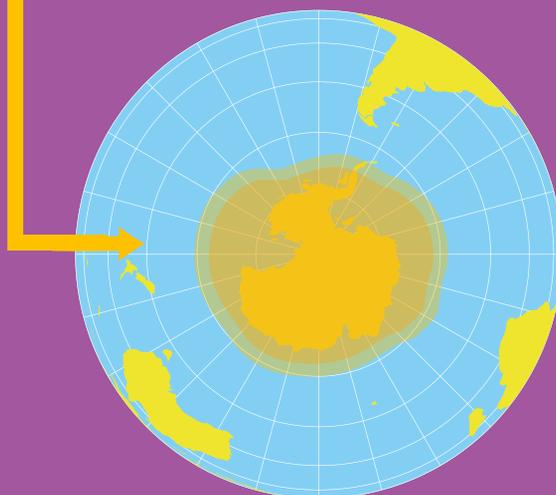
Esse ozônio é facilmente destruído por uma série de substâncias químicas produzidas pelas atividades humanas e que reagem com ele, incluindo o próprio CO₂ e o N₂O. Porém, o grupo de gases conhecidos como clorofluorcarbonos (CFCs) é o mais perigoso. Além de serem 15 mil vezes mais nocivos à Camada de Ozônio do que o CO₂, os CFCs permanecem muitos anos na atmosfera até se dissiparem.

Os CFCs foram largamente utilizados de modo indiscriminado em todo o mundo por mais de 50 anos. Baratos, versáteis e facilmente estocáveis, eram empregados como gases refrigerantes em aparelhos de ar condicionado e geladeiras e como propelentes de aerossol!

Na década de 70, começaram a surgir os primeiros indícios de que, liberados na atmosfera, os CFCs estariam provocando um rombo gigantesco na Camada de Ozônio. Um acentuado debate público e científico intensificou-se ao longo de uma década. Assim como no caso das

mudanças climáticas, muitos afirmavam que não havia relação entre a emissão dos gases provenientes das atividades humanas e a degradação da Camada de Ozônio.

Nos anos 80, uma expedição de pesquisadores à **Antártida** comprovou o fenômeno e alarmou o mundo: o buraco existia e já havia ultrapassado os 30 milhões de km². Em 1985, foi realizada a Convenção de Viena e, em 1987, foi criado o Protocolo de Montreal. Esse tratado internacional entrou em vigor em 1989, banindo de modo gradual o uso dos CFCs.



O esforço conjunto em um acordo ratificado por mais de 190 países gerou resultados positivos: a velocidade do aumento do buraco na Camada de Ozônio reduziu drasticamente. O Brasil, por exemplo, diminuiu em 96,5% o consumo de CFCs entre 2000 e 2007. Naquele ano, também foi proibida a importação desses gases, que já não eram produzidos em solo brasileiro desde 1999. O grupo de gases substitutos dos CFCs são os hidroclorofluorcarbonos (HCFCs), que também degradam a Camada de Ozônio, mas são bem menos prejudiciais.



VOCÊ SABIA?

Refere-se a substâncias usadas para impulsionar gases, existentes, por exemplo, em embalagens que contêm perfumes e desodorantes.

O PERFIL BRASILEIRO DE EMISSÕES

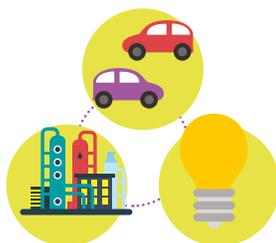
Detentor da maior biodiversidade do mundo, o Brasil possui um perfil bastante particular de emissões de Gases de Efeito Estufa e, por muitos anos, desempenhou um papel estratégico no âmbito global das discussões climáticas, mesmo em uma época em que não possuía obrigações internacionais.

A agenda climática brasileira é pautada em nível governamental pelo Plano Nacional sobre Mudança do Clima e por acordos dos quais o país é signatário, como veremos em tópicos futuros. As políticas climáticas nacionais advindas desse plano e as metas acordadas nos tratados internacionais são acompanhadas de perto por

uma série de instituições cujo papel principal é apoiar e incentivar o país a buscar a redução de suas emissões, contribuindo de modo efetivo para o combate às mudanças climáticas.

Entre essas instituições, destaca-se o **Observatório do Clima (OC)**, coalizão de organizações da sociedade civil fundada em 2002 com o objetivo de atuar na agenda climática brasileira. Em 2013, o OC lançou o Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), que foi a primeira iniciativa não governamental do mundo a gerar dados anuais das emissões de um país em todos os setores da economia.

O SEEG TRAZ DADOS ANUAIS DE EMISSÕES, DESDE 1970, EM CINCO SETORES:



ENERGIA

Inclui transporte, produção e consumo de eletricidade e produção de petróleo e gás natural



AGROPECUÁRIA



MUDANÇAS NO USO DA TERRA E FLORESTA¹

Inclui desmatamento



PROCESSOS INDUSTRIAIS

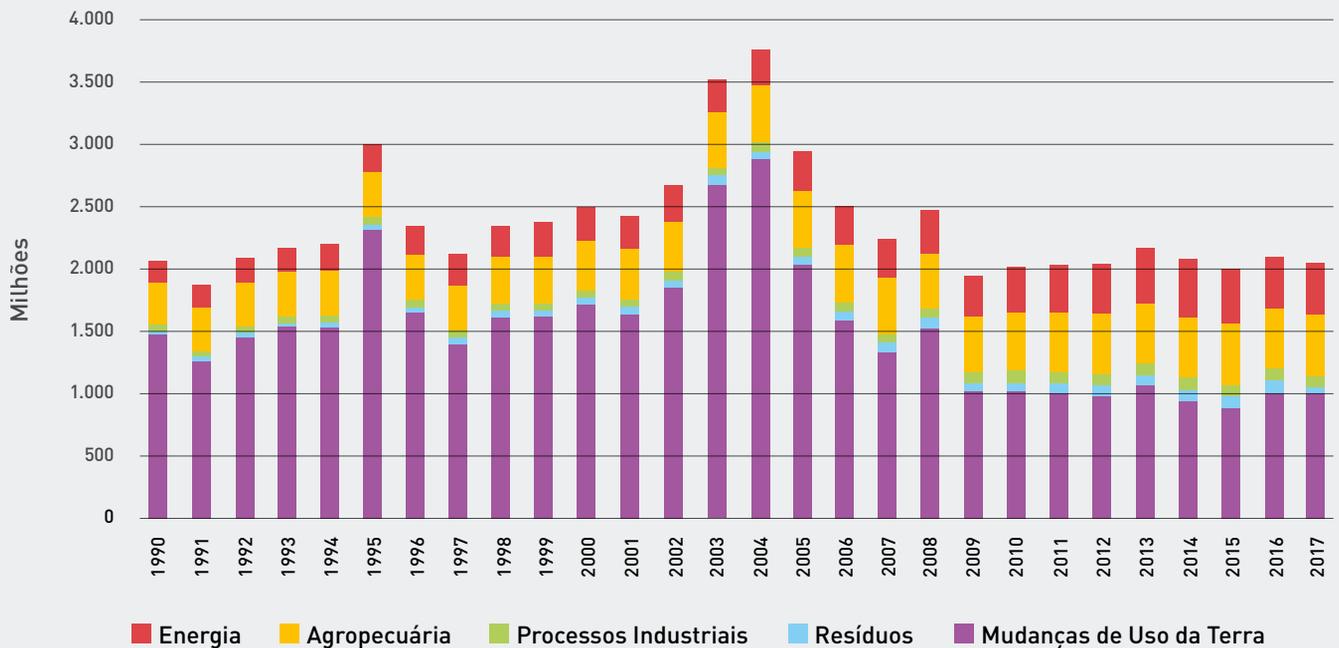


RESÍDUOS

¹ Esse setor traz dados desde 1990.

A CADA ANO, OS DADOS DO SEEG SÃO ATUALIZADOS COM AS ESTIMATIVAS DO ANO ANTERIOR. DESSE MODO, É POSSÍVEL VER CLARAMENTE COMO O PERFIL BRASILEIRO DE EMISSÕES EVOLUI AO LONGO DOS ANOS.

EMISSÕES BRUTAS DE GEE NO BRASIL DE 1990-2017 (TCO₂E - GWP A4R5)



Fonte: Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG)

Emissão alta de GEEs não significa necessariamente economia forte. Em 2016, o Brasil recuou seu PIB em 3,6%, mesmo com as emissões subindo 8,9% de 2015 a 2016.



Nos últimos anos, as emissões brutas brasileiras oscilaram, com tendência de queda. Em todo esse período, o setor de mudanças de uso da terra sempre respondeu por pelo menos metade do total de emissões.

A intensa alta de emissões totais no começo dos anos 2000 coincide com anos de elevadíssimas taxas de desmatamento, especialmente na Amazônia.

Entre 2015 e 2016 houve um aumento de 9% nas emissões. Esse acréscimo ocorreu mesmo durante um período de forte recessão econômica em virtude de um novo aumento nas emissões

por mudanças no uso da terra (especialmente pelo aumento do desmatamento na Amazônia) e pecuária (a recessão provocou aumento de rebanho em virtude da queda nos abates).

Também há uma tendência na manutenção do setor agropecuário como segundo maior emissor de Gases de Efeito Estufa, seguido pelo setor de energia. A agropecuária não teve grandes variações nas emissões ao longo dos últimos dez anos. Já a área de energia teve um acréscimo de cerca de 25% nesse período, fruto da maior participação de fontes não renováveis na matriz energética do país.

BEM- -VINDOS

AO ANTROPOCENO

Lembra-se quando abordamos a capacidade que a espécie humana tem de alterar o ambiente de modo rápido e profundo? Naquele momento, frisamos também o quanto isso contribuía para nos diferenciar das demais espécies: nenhuma outra conseguiu, em intervalo de tempo tão curto, provocar modificações tão significativas no Planeta. Com a leitura dos conteúdos até aqui, você já tem conhecimento de como temos alterado o meio ambiente. E de que boa parte dos vestígios dessas alterações está impresso no clima da Terra, que tem sofrido modificações.

Cientistas do mundo todo afirmam que esse nível de transformação levou a humanidade a entrar em uma nova era: estamos vivendo no **Antropoceno**, a Era das Alterações provocadas pela humanidade.



ENQUANTO VOCÊ LIA O CAPÍTULO 1 DESTE MATERIAL, O QUE LEVA CERCA DE 1 HORA, VEJA O QUE MUDOU NO MUNDO:

9 MIL BEBÊS
nasceram



1.700 TONELADAS DE NITROGÊNIO REATIVO
foram liberadas na atmosfera



3 ESPÉCIES
foram extintas para sempre da natureza



4 MILHÕES DE TONELADAS DE CO₂
foram emitidas



1.200 HECTARES DE FLORESTA
foram derrubados



Fonte: INPE Vídeos de Educação

A nova época geológica e ecológica do Planeta tem a ação humana como fator determinante nas modificações do ambiente. Essa intervenção extrema da humanidade na natureza foi assim contextualizada pelo astrofísico e professor livre-docente da Universidade de São Paulo, Amâncio Flores, em uma palestra em outubro de 2016:

“

Se todas as construções humanas caíssem por terra agora, mesmo assim a gente teria um registro geológico extremamente bem definido. Ou seja, nós não sumiríamos da face da Terra, como nada some da face da Terra. A gente deixaria uma camadinha mais fina do que uma folha de papel, mas perfeitamente detectável. Então nós estamos fazendo algumas coisas que são absolutamente inaturais. Por exemplo: alumínio no estado metálico. Isso nunca existiu antes – nós estamos fazendo. Os plásticos – nunca existiram antes. Não é só o CO₂ que estamos fazendo crescer de modo muito rápido. Isso não é nosso privilégio inclusive, outros processos podem fazer isso. A gente está deixando uma marca e o pior é que ao deixar essa marca, nós podemos conduzir, não à nossa própria extinção, mas tornar a nossa vida extremamente desagradável. O Antropoceno (...) representa um perigo para a própria humanidade e também para as espécies desse Planeta.

”



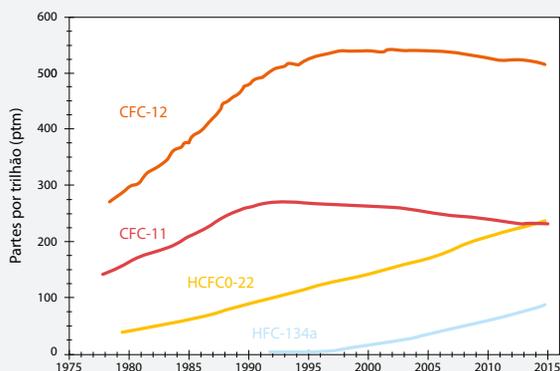
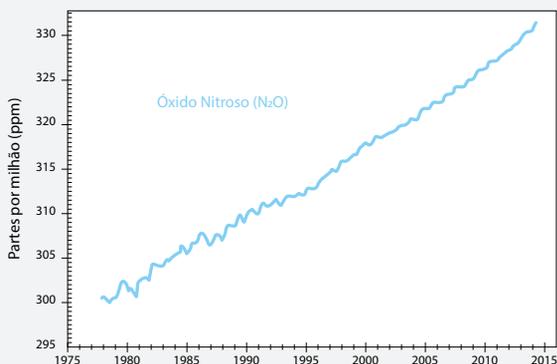
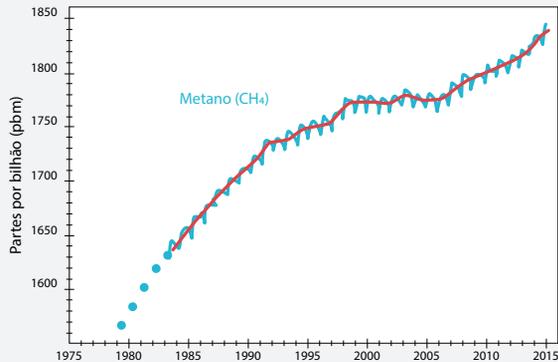
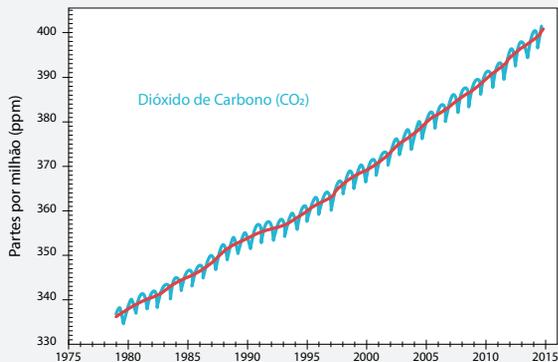
QUE TAL?

Faça uma roda de conversa com seus alunos e incentive-os a pensar nos impactos da humanidade no mundo. O documentário “O mundo sem ninguém”, disponível na internet, é uma boa opção para abordar o tema.

Em 2011, pesquisadores da Universidade da Califórnia afirmaram que o ser humano poderia ter desencadeado uma nova onda de extinção em massa no Planeta. Em 2017, uma nova pesquisa conduzida pela Universidade Autônoma do México trouxe mais detalhes sobre a **Sexta Era da Extinção em Massa**: cerca de 75% de todas as espécies conhecidas atualmente podem desaparecer nos próximos séculos.



AGORA VEJA O AUMENTO DA CONCENTRAÇÃO NA ATMOSFERA DOS PRINCIPAIS GASES DE EFEITO ESTUFA QUE ESTUDAMOS, DE ACORDO COM DADOS DO GOVERNO NORTE-AMERICANO:



Agora que apresentamos você ao **Antropoceno** e mostramos como a humanidade fez para chegar a essa nova era como protagonista do destino do Planeta, vamos entender como se deu o aumento da compreensão global a respeito da grande ameaça das mudanças climáticas. Assim como no caso dos CFCs e da Camada de Ozônio, há grandes debates envolvidos. Mas, diferente daquele caso, pode ser que não estejamos agindo suficientemente rápido.

DO CLIMA QUE FOMOS...

No item 2.2 **No rastro climático da humanidade**, vimos como a Revolução Industrial modificou profundamente a sociedade e os padrões de produção e consumo em todo o mundo. A saga recente da alteração climática provocada pelos seres humanos começa nesse período, mas foi necessário mais de um século para que a humanidade finalmente dedicasse esforços conjuntos, integrados e relevantes para entender como está alterando o clima. Confira os principais acontecimentos relacionados à questão climática em todo o mundo na linha do tempo a seguir. O texto após a linha do tempo contextualiza os marcos.

1972

- Estocolmo (Suécia) - 1ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente



UN Photo/Yutaka Nagata

1979

- 1ª Conferência Mundial sobre o Clima

1988

- Criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas Globais (IPCC)

1990

- Divulgação do 1º Relatório do IPCC
- 2ª Conferência Mundial sobre o Clima – Genebra

1992

- Rio 92 / Eco 92 / Cúpula da Terra - 2ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) – Rio de Janeiro, Brasil



UN Photo/Michos Tzovaras

1993

- Entra em vigor a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB)

1995

- COP 1 – Berlim (Alemanha) – Criação do Mandato de Berlim

1996

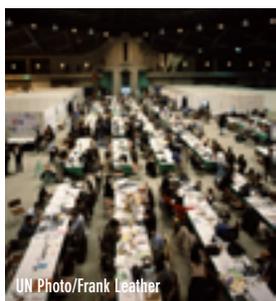
- COP 2 – Genebra (Suíça)



ATIVIDADE
PÁGINA 88

1997

- COP 3 – Kyoto (Japão) – Criação do Protocolo de Kyoto



1998

- COP 4 – Buenos Aires (Argentina)
- A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) é promulgada no Brasil

1999

- COP 5 – Bonn (Alemanha)

2000

- COP 6 Parte I – Haia (Países Baixos)

2001

- COP 6 Parte II – Bonn (Alemanha)
- COP 7 – Marrakesch (Marrocos)

2002

COP 8 – Nova Délhi (Índia)

2003

- COP 9 – Milão (Itália)

2004

- COP 10 – Buenos Aires (Argentina)

2005

- COP 11 – Montreal (Canadá)
- Protocolo de Kyoto entra em vigor, com a entrada da Rússia no tratado

2006

COP 12 – Nairóbi (Quênia)

2007

COP 13 – Bali (Indonésia)

2008

COP 14 – Poznan (Polônia)



2009

- COP 15 – Copenhague (Dinamarca)
- 3ª Conferência Mundial sobre o Clima

2010

- COP 16 – Cancún (México)

2011

- COP 17 – Durban (África do Sul)

2012

- COP 18 – Doha (Catar) – Renovação do Protocolo de Kyoto



UN Photo/Mark Garten

2013

- COP 19 – Varsóvia (Polônia)

2014

- COP 20 – Lima (Peru)



UN Photo/Mark Garten

2015

- COP 21 – Paris (França) – Criação do Acordo de Paris

2016

- COP 22 – Marrakesch (Marrocos)



UN Photo/Evan Schneider

- Acordo de Paris atinge nível de ratificação dos países e entra em vigor

2017

- COP 23 – Bonn (Alemanha)

2018

- COP 24 – Katowice (Polônia)

... AO CLIMA QUE SOMOS

Em 1972 foi realizada em Estocolmo, na Suécia, a 1ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente. Nesse evento, foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), que mais tarde seria um dos fundadores da maior rede de pesquisadores climáticos do mundo.

Quase no final da década de 70, em 1979, o mundo reconheceu oficialmente pela primeira vez, durante a 1ª Conferência Mundial sobre o Clima, que as mudanças climáticas eram um problema de escala global, com potenciais riscos para o Planeta.

Diante de uma preocupação cada vez maior, em 1988 a Organização Mundial da Meteorologia (WMO) e o PNUMA se uniram e criaram o **Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC)**. Esse órgão passou a fornecer avaliações regulares de base científica com projeções de mudanças climáticas futuras, considerando diferentes cenários e os riscos que as alterações climáticas representam.

Era a primeira vez que o mundo dispunha de **dados** tão precisos e em escala global a respeito dos impactos da atividade humana no clima. Em 1990, foi divulgado o Primeiro Relatório do IPCC, a partir do qual foi realizada a segunda Conferência Mundial sobre o Clima.

Entre os anos 80 e 90, o avanço da globalização contribuiu para que questões ambientais voltassem a ganhar peso e status de preocupação mundial. Questões como o buraco na Camada de Ozônio, a poluição por pesticidas como o DDT e o desmatamento da Amazônia estavam em voga já há alguns anos, enquanto as grandes discussões relacionadas ao clima cada vez mais se intensificavam e ganhavam espaço.

Foi nesse contexto que, em 1992, líderes de 116 países e representantes de outras 56 nações se somaram a mais de 15 mil organizações não governamentais e inúmeras personalidades durante a 2ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. O evento aconteceu no Rio de Janeiro e, por isso, ficou conhecido como **Rio 92** ou **Eco 92**.



Os dados são produzidos por um seleto grupo de pesquisadores de diferentes países e são reunidos em relatórios que contribuem para orientar os governos a desenvolverem políticas climáticas adequadas e também estão na base das negociações globais relacionadas ao clima.



Esse encontro também foi chamado de Cúpula da Terra e entre os seus principais resultados está a Agenda 21, um roteiro para orientar os países a crescer resolvendo problemas ambientais e sociais.



Esse grande encontro internacional reforçou as bases do ambientalismo moderno. Foi a segunda vez na história da humanidade em que todo o Planeta se reuniu com tanta representatividade para repensar a relação entre desenvolvimento socioeconômico e conservação da natureza.

Por suas dimensões, abrangência e resultados, a Eco 92 é um marco na história do ambientalismo e mesmo do mundo. As resoluções assinadas durante o evento tornaram-se referência para as políticas ambientais das décadas seguintes.

Uma dessas resoluções foi a criação da **Convenção da Diversidade Biológica**. Outra foi a criação da **Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas da Organização das Nações Unidas** (UNFCC, da sigla em inglês de *United Nations Framework Convention on Climate Change*). Hoje, esse é o principal instrumento global no combate às mudanças climáticas.

O objetivo maior da Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas pode ser definido como:

“ Alcançar a estabilização das concentrações de Gases de Efeito Estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência **antrópica** perigosa no sistema climático. Esse nível deverá ser alcançado num prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptar-se naturalmente à mudança do clima, que assegure que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável. ”

Parte integrante do texto final da Convenção, contido no Decreto nº 2.652, de 1º de julho de 1998, que promulga o documento no Brasil.

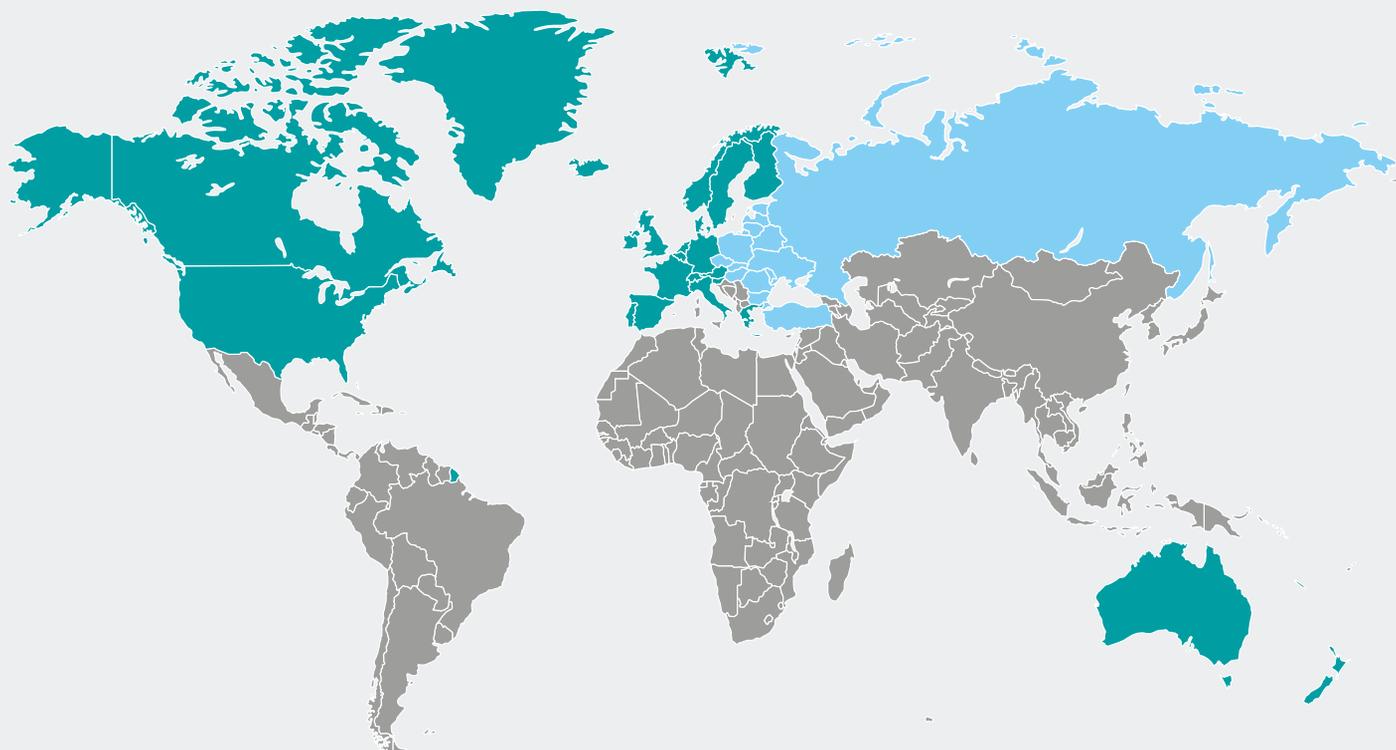
A Convenção do Clima entrou em vigor dois anos depois da sua criação, em 1994, com 196 países membros. Ela é um instrumento juridicamente vinculante – ou seja, uma vez promulgada pelo Congresso dos países membros, como foi promulgada no Brasil em 1998, seu texto passa a ter força de lei. Por isso, não possui status de recomendação, mas sim de compromisso internacional.

Para acompanhar o cumprimento dos compromissos assumidos e traçar estratégias futuras, os países membros da Convenção

(chamados de “partes”) reúnem-se anualmente. Esses encontros são chamados de Conferências das Partes ou simplesmente COPs. Assim, uma Conferência das Partes da Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas da Organização das Nações Unidas é resumida como uma “COP do Clima”.

Quando foi criada, a Convenção do Clima separou os países membros em três categorias, de acordo com a contribuição histórica que tiveram na problemática climática global, chamadas de Anexos.

CONVENÇÃO DO CLIMA: DIVISÃO DOS PAÍSES DE ACORDO COM SUA CATEGORIA (ANEXOS)



ANEXO 1:

43 países mais industrializados, responsáveis históricos pelas emissões de Gases de Efeito Estufa.

ANEXO 2:

24 nações que também fazem parte do Anexo 1 e devem auxiliar os países em desenvolvimento a se adaptar às mudanças climáticas e tecnologias sustentáveis.

NÃO-ANEXO 1:

Países em desenvolvimento que devem se voluntariar para fazer parte do Anexo 1 no futuro.



1 : 215000000

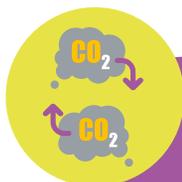
ESCALA

0 2150 4300 km

Em 1995 foi realizada a COP 1, em Berlim, na Alemanha. Nela foi definido o chamado **Mandato de Berlim**, instrumento a partir do qual os países do Anexo 1 se comprometeram a assumir compromissos mais concretos para a estabilização dos níveis de GEEs na atmosfera. Também foi instituído que um instrumento ou protocolo deveria ser definido dentro do prazo de dois anos para nortear a redução de emissões dos países do Anexo 1.

Após um período de negociações, em 1997 foi criado, durante a COP 3 em Kyoto, no Japão, o conhecido **Protocolo de Kyoto**, segundo o qual os países industrializados (Anexo 1) reduziriam suas emissões combinadas de GEEs em pelo menos 5%, entre 2008 e 2012, em relação aos níveis de 1990.

CONFIRA OS PRINCIPAIS MECANISMOS DE FLEXIBILIZAÇÃO QUE FACILITAVAM O ATINGIMENTO DA META DO PROTOCOLO DE KYOTO POR PARTE DAS NAÇÕES:



CRIAÇÃO DO MERCADO DE CARBONO:

países industrializados que cumprissem suas metas poderiam vender cotas de carbono não emitidas para países que estivessem com dificuldades para reduzir suas emissões.



JOINT IMPLEMENTATION (Execução conjunta):

permitia aos países do Anexo 1 implementar medidas para a redução direta de emissões de GEEs em outros países do Anexo 1, recebendo créditos de carbono em troca. É um modelo de transação de Mercado de Carbono entre países desenvolvidos.



IMPLEMENTAÇÃO DOS MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDLs):

instrumentos de incentivo ao desenvolvimento sustentável de **baixo carbono** em países em desenvolvimento e relacionados ao Mercado de Carbono. Esses mecanismos permitiam que países sem metas (Não-Anexo 1) se beneficiassem também das reduções de emissões de GEEs, incluindo a venda posterior das Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) no Mercado de Carbono aos países do Anexo 1. Os projetos de MDL deveriam obrigatoriamente implicar na redução de emissões em determinada atividade, quando comparado ao tradicionalmente emitido na ausência do projeto de MDL. Esses projetos eram financiados pelos países do Anexo 1 e representavam formas de transferência de recursos e tecnologia para nações em desenvolvimento.



O QUE É,
O QUE É?

A entrada em vigor desse tratado estava condicionada à ratificação por lei nacional em pelo menos 55 países que respondessem por 55% das emissões do **Anexo 1**. Assinado em 1997, ele só conseguiu esse feito com a entrada da Rússia, em 2005.

O **Protocolo de Kyoto** não conseguiu cumprir integralmente seus objetivos. A principal barreira foi a não ratificação por parte dos maiores poluidores do Planeta à época:

• **Estados Unidos** e China. Muitas críticas envolveram o Protocolo, especialmente por parte de alguns países desenvolvidos que não viam com bons olhos o **princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas**, apresentado na Rio 92 e aplicado de modo prático em Kyoto, que não trazia metas de redução de GEEs para países em desenvolvimento:

Princípio 7 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

“ Os Estados irão cooperar, em espírito de parceria global, para a conservação, proteção e restauração da saúde e da integridade do ecossistema terrestre. Considerando as diversas contribuições para a degradação do meio ambiente global, os Estados têm responsabilidades comuns, porém diferenciadas. Os países desenvolvidos reconhecem a responsabilidade que lhes cabe na busca internacional do desenvolvimento sustentável, tendo em vista as pressões exercidas por suas sociedades sobre o meio ambiente global e as tecnologias e recursos financeiros que controlam. ”



Os americanos, inclusive, chegaram a abandonar o acordo em 2001.

Durante a COP 13, realizada em 2007 em Bali, na Indonésia, ficou definido que um novo acordo deveria substituir o Protocolo de Kyoto, que expiraria em 2012. Cinco COPs se passaram sem que o mundo chegasse a um acordo. Durante a COP 18, realizada no ano em que Kyoto expiraria, em Doha, no Catar, um acordo foi fechado às pressas para a renovação do Protocolo, que passou a contar com um segundo período de vigência, estendendo-se até 2020.

O alcance desse segundo Kyoto foi ainda menor que o primeiro: comprometeram-se com as metas de redução de GEEs apenas 36 nações, as quais respondiam por 15% das emissões do mundo, segundo dados da Agência EcoDesenvolvimento. A renovação mantinha as metas do primeiro período mas enfrentou maior resistência de países desenvolvidos, que se recusaram a assiná-lo novamente porque queriam que países como China, Brasil e Índia também tivessem metas a cumprir.

Diante desse impasse, a agenda climática global voltou seus olhos para o futuro: a grande responsabilidade de construir um Acordo Global de Clima para substituir definitivamente Kyoto ficou para dali a três anos, na COP 21, que seria realizada em 2015 em Paris, na França.

Em dezembro de 2015, o mundo finalmente conheceria seu novo acordo climático global: o **Acordo de Paris**. Aprovado por 195 países partes da Convenção do Clima, ele une esforços para manter o aumento da temperatura média global bem abaixo de 2°C, considerando os níveis pré-industriais, e tentar limitá-lo a 1,5°C.



UN Photo/ Mark Garten

Diferente de Kyoto, os países se envolveram diretamente de modo voluntário na elaboração de seus próprios compromissos: as Contribuições Nacionalmente Determinadas (INDCs, em inglês). Elas representam a parcela de contribuição na luta contra o aquecimento global que cada país entende viável em seu contexto. Também de modo contrário a Kyoto, agora todos os países devem ter metas. Uma vez **ratificadas** nos congressos nacionais, as INDcs passam a ser compromissos oficiais dos países.



CONFIRA QUAIS FORAM OS PRINCIPAIS COMPROMISSOS BRASILEIROS ASSUMIDOS NO ACORDO DE PARIS:

Redução das emissões de Gases de Efeito Estufa em 37%, abaixo dos níveis de 2005, até 2025.

Possível redução de 43% das emissões até 2030, também abaixo dos níveis de 2005.

PARA ATINGIR ESSAS INDcs, HÁ METAS PARA VÁRIOS SETORES. ENTRE ELAS:



Zerar o desmatamento ilegal na Amazônia até 2030



Restaurar 12 milhões de hectares de florestas até 2030



Garantir 18% de participação de bioenergia e 33% de participação de energias renováveis na matriz energética do país até 2030



Restaurar 15 milhões de pastagens degradadas



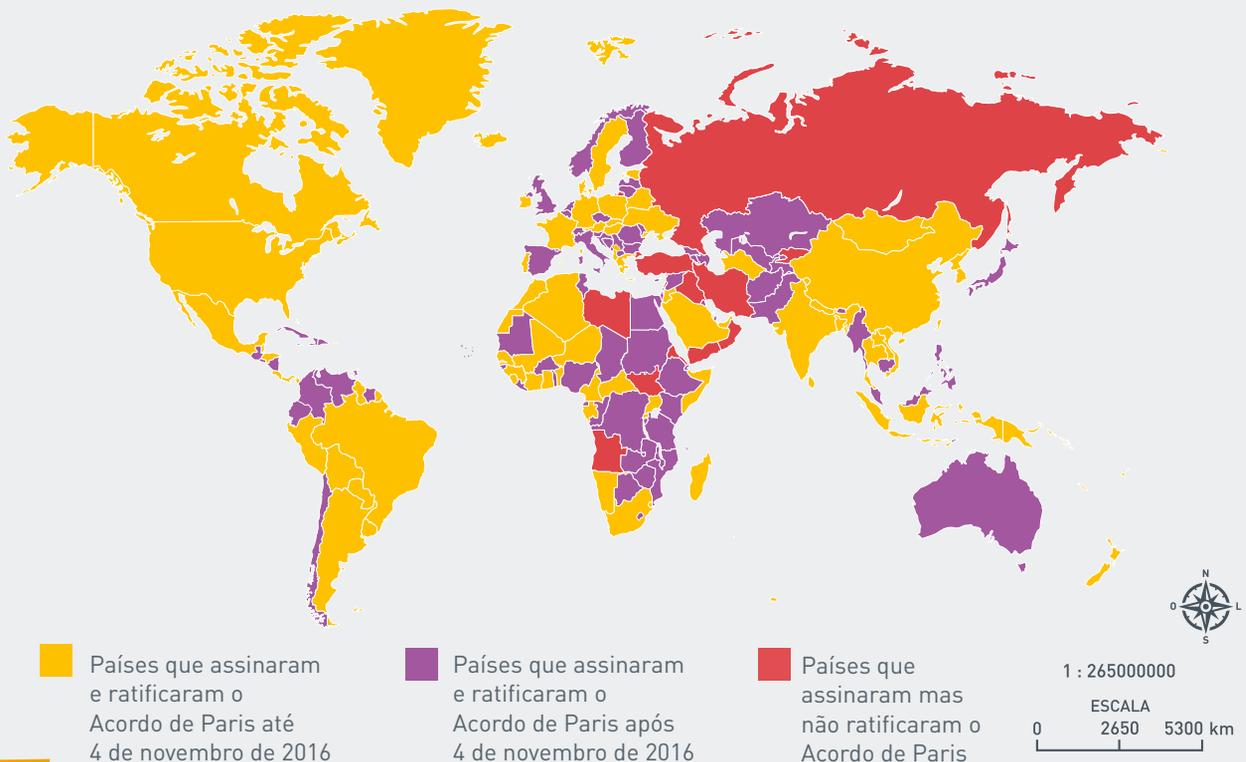
O Acordo de Paris também define que os países desenvolvidos deverão fornecer recursos financeiros que ajudem as nações em desenvolvimento com a adaptação e **mitigação** às mudanças climáticas. Os países ricos precisam liderar a mobilização desses recursos que, até 2025, deverão ser da ordem de US\$ 100 bilhões ao ano. Já as nações emergentes serão encorajadas a fornecer voluntariamente fundos para essas ações.

Assim como Kyoto, o Acordo de Paris dependia de um nível de ratificação nos países para começar a valer. Era necessário que ao menos 55 países que representassem 55% das emissões de GEEs no mundo ratificassem suas INDCs (Contribuições Nacionalmente Determinadas). Em setembro de 2016, o Brasil ratificou o Acordo e, em novembro daquele mesmo ano, o número mínimo de países foi alcançado.



O Acordo de Paris se tornou lei nos países que o ratificaram quatro anos antes do prazo oficial: 2020. Mas àquela altura o mundo já havia aumentado a temperatura global 0,8°C acima dos níveis industriais. Esta era a primeira vez, desde que o ser humano surgiu no Planeta, que nossa espécie passava a viver com um aumento tão elevado de temperatura. A humanidade não tem mais 1,5°C como meta ideal de aumento, pois sobram apenas 0,7°C. A partir daqui, tudo que será contado neste livro será a história dos nossos dias, das mudanças climáticas que estamos vivendo em virtude do clima que criamos. Como será o futuro em um Planeta tão quente, como nunca antes vimos, ainda é uma pergunta sem resposta.

PARTICIPAÇÃO DOS PAÍSES NO ACORDO DE PARIS





O clima do Planeta sempre variou, intercalando ao longo de milhares de anos longos períodos de congelamento, seguidos de longos períodos de aquecimento. Porém, as atividades humanas têm alterado o clima de modo muito intenso e rápido. A dimensão das modificações no ambiente é tamanha que estamos vivendo no Antropoceno, a era das ações humanas definindo o presente e futuro da Terra. As alterações climáticas antrópicas intensificaram-se a partir da Revolução Industrial, com o uso massivo de combustíveis fósseis.

A queima desses combustíveis libera quantidades gigantescas de Gases de Efeito Estufa (CO₂, N₂O, CH₄, CFCs), que ampliam a capacidade natural da atmosfera de reter calor, o que ocasiona as mudanças climáticas. A partir dos anos 70, e mais fortemente a partir dos anos 90, a questão passou a ser tratada como uma grande ameaça global, mas o mundo tem tido dificuldades para ser assertivo na resolução do problema.



VOCÊ VIU ATÉ AQUI

O QUE VEM AGORA

A humanidade desenvolveu-se acostumada a um mundo com padrões climáticos específicos. Porém, essa certeza climática já não existe mais. Como estamos sendo impactados pelas mudanças climáticas em curso? Como esse grande desafio universal afeta nossas vidas, a economia, a saúde, a cultura, as relações políticas? **No próximo capítulo vamos descobrir o valor desse quase 1°C de aumento que já provocamos na temperatura média do Planeta.**



MATERIAIS COMPLEMENTARES



LIVRO

Diário do clima

Efeitos do aquecimento global: um relato em cinco continentes

Autora: Sônia Bridi | Editora: GloboLivros



ENTREVISTA

Canal Casa do Saber

Entrevistado: Amâncio Friaça, astrônomo, professor associado da USP.

Tema: Antropoceno: nossos rastros na Terra

Disponível em: bit.ly/2Ld9xBb



VIDEOAULA

Canal Nerdologia

Tema: Mudanças climáticas

Disponível em: bit.ly/265sIS1

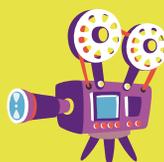


DOCUMENTÁRIO

Uma verdade inconveniente

Diretor: Davis Guggenheim

Disponível em: plataformas de streaming e no Youtube



CADERNO DE ATIVIDADES DO ALUNO

CAPÍTULO 2

O CLIMA ESTÁ MUDANDO



COMEÇO DE CONVERSA

ENTRE OS ASPECTOS QUE NOS DIFEREM DAS DEMAIS ESPÉCIES DE SERES VIVOS QUE HABITAM O PLANETA COM A GENTE, DESTACA-SE A CAPACIDADE QUE DESENVOLVEMOS DE ALTERAR O AMBIENTE PARA SATISFAZERMOS NOSSAS NECESSIDADES.

Desde que criamos as primeiras ferramentas, descobrimos o fogo e dominamos a caça, nunca mais paramos.

A TRAJETÓRIA HUMANA FOI MARCADA PELA DISPERSÃO PELOS CONTINENTES E PELAS PROFUNDAS MODIFICAÇÕES QUE FAZÍAMOS NOS AMBIENTES QUE CONQUISTÁVAMOS. Cada vez mais rápido, passamos a retirar da natureza tudo de que precisávamos para viver.

E esse processo fez com que a humanidade deixasse marcas de modo muito mais veloz do que as que qualquer outra espécie que já passou pelo Planeta conseguiu deixar. Os impactos do desenvolvimento humano no clima do mundo evidenciam tudo que conquistamos até aqui, mas também acenam de modo indiscutível para o que podemos vir a perder. Principalmente se pensarmos que, naturalmente, o clima do Planeta sofreu alterações ao longo de milhares de anos.

Quando se provoca mudanças significativas no clima, não comprometemos apenas o clima do Planeta, mas também as condições de continuarmos evoluindo enquanto civilização, impedindo que outras espécies sobrevivam. Por isso, precisamos analisar as mudanças climáticas que ocorrem atualmente.



2.1 MAS, AFINAL, O QUE SÃO MUDANÇAS CLIMÁTICAS?

De forma simples, podemos dizer que sempre existiram alterações provocadas por fenômenos naturais, e como o clima é definido por variações ocorridas em longos períodos, essas mudanças são esperadas. Porém, não é isso que tem mobilizado pesquisadores e nem o que motivou a elaboração deste livro. As alterações naturais não têm a mesma velocidade nem a intensidade das mudanças do clima provocadas por ações humanas, que em poucas décadas foram mais significativas do que as registradas em milhares de anos de processos naturais.

Os impactos da ação humana têm provocado consequências que, entre outras, resultam nas **alterações de temperatura**, no derretimento das calotas polares e na elevação do nível dos oceanos. Isso significa que quanto maior a nossa interferência, mais intensos serão os fenômenos climáticos, como por exemplo, mais chuvas, com inundações e temporais, e secas prolongadas. Isso gera impactos na economia, agricultura, geração de energia e saúde, bem como na distribuição atual dos **biomas** e na biodiversidade.



VOCÊ SABIA?

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), as últimas duas décadas foram as mais quentes dos últimos mil anos! Além disso, as projeções indicam que a temperatura pode aumentar até 4°C e o nível do mar subir até 59 cm nos próximos 100 anos.

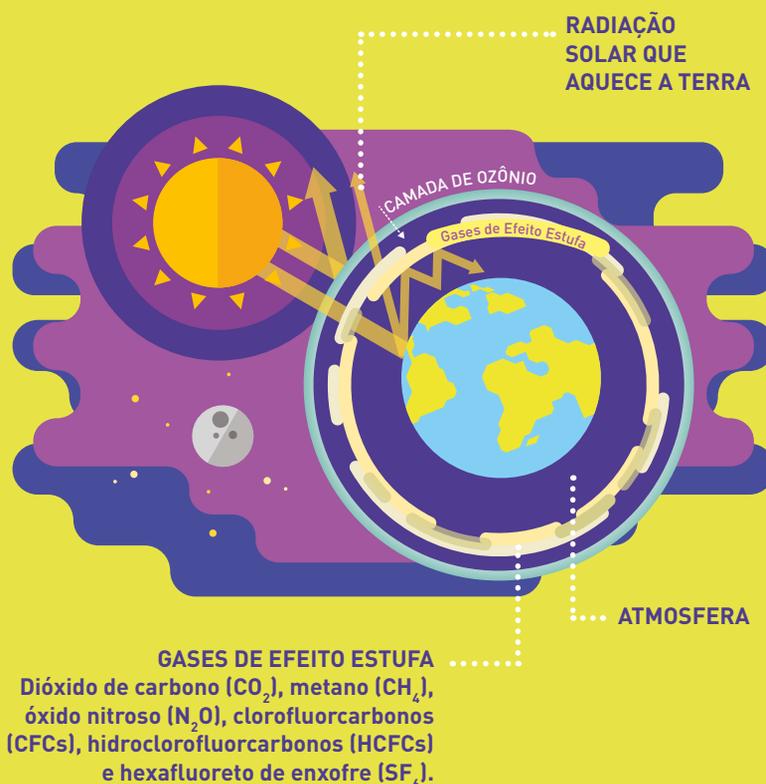


O QUE É, O QUE É?



Para entender melhor as mudanças climáticas, precisamos lembrar o que é Efeito Estufa!

A primeira questão a considerar quando falamos de Efeito Estufa é que ele é um processo natural e necessário para a vida no nosso Planeta. Funciona assim: uma parte dos raios solares que chegam à Terra é absorvida pela superfície, enquanto outra é refletida para o espaço. Mas nem tudo que é refletido volta para o espaço: uma parte fica retida na atmosfera por gases conhecidos como Gases de Efeito Estufa (GEEs). Essa parte retida é refletida novamente para a superfície da Terra, o que resulta no chamado Efeito Estufa. Se não fosse esse processo, o Planeta seria muito frio e não conseguiríamos sobreviver aqui.



Mas por que esse nome, Efeito Estufa?

Uma vez visitei um produtor de morangos. Ele plantava o morango em estufas, para proteger os frutos nos meses mais frios do ano. O teto e as paredes da estufa eram de vidro. Os raios do Sol entravam, mas nem todos saíam, o que fazia a estufa reter calor. É a mesma coisa que acontece na atmosfera.

Tenho outro exemplo. Sabe quando o carro fica fechado em um dia quente? Os raios solares passam pelo vidro e, quando abrimos o carro, está muito quente lá dentro. É porque o calor ficou retido, assim como a atmosfera faz para garantir nossa vida aqui na Terra!



O Efeito Estufa permite a retenção de calor na atmosfera da Terra. Mas se isso é necessário para a nossa vida, qual é o problema com o Efeito Estufa?

Com a atuação humana, estamos emitindo mais Gases de Efeito Estufa na atmosfera e, desse modo, retendo cada vez mais calor. Isso causa o que chamamos de aquecimento global. Quando a temperatura da Terra aumenta além do que deveria, dessa forma que não é natural, as geleiras começam a derreter e começamos a ter mais enchentes e furacões, por exemplo.

Confira na imagem abaixo alguns exemplos de diversas formas pelas quais emitimos Gases de Efeito Estufa em nosso dia a dia.



Os carros, o gado, as queimadas e o lixo mostram que quase tudo que fazemos, consumimos, produzimos ou descartamos gera ou vai gerar Gases de Efeito Estufa. Vamos entender um pouco melhor esses exemplos.

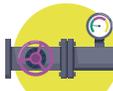
Quando demonstramos nossa preocupação com a quantidade de carros nas ruas, é porque eles precisam de energia para funcionar – uma energia que é obtida, em grande parte, de combustíveis fósseis. Esses combustíveis são extraídos de substâncias como o petróleo

e o gás natural, formados ao longo de milhares de anos por processos naturais e compostos por grandes quantidades de carbono. É esse carbono que é utilizado no processo de combustão (queima), gerando a energia necessária para que os veículos e outras máquinas entrem em movimento. Também é essa queima que libera na atmosfera os Gases de Efeito Estufa, especificamente o dióxido de carbono (CO_2), o mesmo gás que é liberado quando florestas são **queimadas**.

OS PRINCIPAIS COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS SÃO:



CARVÃO MINERAL



GÁS NATURAL



PETRÓLEO



VOCÊ SABIA?

Em 2017, o Brasil registrou 272 mil focos de fogo, o maior índice anual desde 1999. Isso equivale a uma área queimada do tamanho de 986 mil campos de futebol. Todo carbono que estava na vegetação queimada foi liberado para a atmosfera na forma de CO_2 .



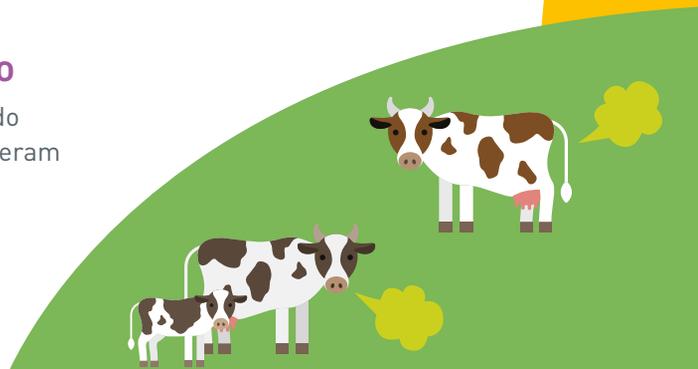
Na sua cidade, qual é o principal meio de transporte que as pessoas utilizam para se locomover? Por acaso é o carro?

Esse é um ponto de atenção importante para entender de onde vêm as emissões de Gases de Efeito Estufa, mas não o único.



Que tal pensarmos um pouco no processo de digestão do gado?

Sim, você leu certo. Quando esses animais arrotam ou soltam flatulências/gases, liberam **metano** (CH_4), que é um dos Gases de Efeito Estufa. E já que estamos falando desse gás, vamos pensar também nos lixões. O metano é emitido também nos aterros sanitários, devido à decomposição de material orgânico. Viu só? Um olhar mais atento mostra como nosso dia a dia interfere no clima!



Tudo está conectado! Por isso, é importante que cada um faça a sua parte.



Eu, por exemplo, sempre estimulo minha família a andar a pé ou de bicicleta, usando o carro só quando as distâncias são maiores e o transporte coletivo não for uma opção. No Brasil, o transporte de alimentos, itens de saúde, combustíveis, enfim, de todas as coisas que precisamos é feito principalmente pelas estradas, o que já representa uma fonte significativa de emissões de Gases de Efeito Estufa. Essa situação fica ainda pior quando a gente percebe que nas ruas das cidades muitos carros andam com uma única pessoa dentro.

Na sua região é comum o pessoal andar de bicicleta?

Olha que exemplo legal este de uma cidade da Alemanha.



No bairro de Vauban, em Freiburg, há aproximadamente 222 veículos para cada mil habitantes, enquanto na cidade de São Paulo são 600 carros para cada mil habitantes. O diferencial dessa cidade alemã é que **a maioria da população utiliza bicicletas** ou bonde elétrico como principal meio de transporte.



A gente tem bons exemplos aqui no Brasil também! Você já ouviu falar da banda O Rappa? Em 2006, eles foram pioneiros ao compensar os Gases de Efeito Estufa emitidos durante um show em São Paulo. Os cálculos indicaram que, ao todo, com 17 músicos e 6 mil pessoas na plateia, foram emitidas mais de 7 toneladas de Gases de Efeito Estufa (considerando o meio de transporte e a energia utilizada). Como eles compensaram? Plantando 38 árvores. Isso não significa que precisamos plantar árvores todas as vezes que vamos a um show, mas é importante entender por que isso foi feito.

Veja outro exemplo. Existe aqui no Brasil um projeto denominado "Uma criança, uma árvore". Quando a criança nasce, os pais recebem uma muda de árvore da flora brasileira para plantar. Essa árvore recebe o nome que o bebê recebeu no batismo. E ele e seus pais deverão cuidar para que ela seja sempre protegida. Em nosso país, existem 12 cidades que aderiram a esse projeto.

Olha que interessante a informação deste estudo¹: estima-se que cada árvore da Mata Atlântica absorve 163,14 kg de gás carbônico (CO₂) ao longo de seus primeiros 20 anos. Ou seja, **para compensar a emissão de uma tonelada de Gás de Efeito Estufa seria necessário plantar seis árvores.**

¹ Estudo realizado pelo Instituto Totum e pela ESALQ, da USP, em parceria com a Fundação SOS Mata Atlântica.



O COMEÇO DAS MUDANÇAS

Desde a descoberta do fogo, não paramos de provocar mudanças no ambiente em que vivemos. Algumas geram impactos maiores do que outras. Retiramos cada vez mais da natureza para a nossa sobrevivência, e num processo cada vez mais acelerado.



Lembro que nas aulas de História estudamos as mudanças estabelecidas principalmente a partir dos períodos de colonização. Quanto mais pessoas ocupavam uma nova região, mais alimentos eram plantados, mais animais eram criados com foco em garantir alimentação e roupas. **Mas o principal é que, a partir dali, a humanidade precisou cada vez mais dos recursos da natureza.**

E já que estamos relembrando algumas aulas de História e a questão de retirar cada vez mais da natureza, precisamos falar sobre a **Revolução Industrial. Ela ocorreu entre os séculos XVIII e XIX e marcou a mudança de um sistema de produção artesanal para a produção em grandes fábricas.** Foi um período caracterizado pelo ar muito poluído, por várias doenças, e por iniciar o processo que mais tarde geraria impactos

significativos para o clima em todo o mundo.

A utilização da máquina a vapor, da energia elétrica e dos combustíveis fósseis foram algumas mudanças importantes desse período, com impactos para a economia, as relações sociais e o meio ambiente. Foi nesse período que o petróleo e o carvão natural passaram a ser largamente utilizados.

O principal ponto de atenção quando falamos dos combustíveis fósseis é que eles são resultado de um processo muito lento, e que, depois de extraídos, precisam ser queimados para gerar a energia necessária para as máquinas. Essa queima resulta em uma quantidade enorme de CO₂, um dos Gases de Efeito Estufa. E, se pararmos para pensar, quase tudo que consumimos ou produzimos gera esses gases.

Ao mesmo tempo em que essas descobertas transformavam a vida das pessoas, as áreas naturais nativas, como as florestas, foram ficando cada vez menores. Durante os ciclos econômicos do Brasil – como o do pau-brasil, da cana-de-açúcar, da borracha, do café e da erva-mate – muitas árvores foram derrubadas para privilegiar a produção e a economia. Com isso, a vegetação desmatada liberava na atmosfera CO₂, que, como sabemos, é um dos mais conhecidos Gases de Efeito Estufa. Assim, percebemos como esses gases fazem parte da nossa história e da nossa rotina!

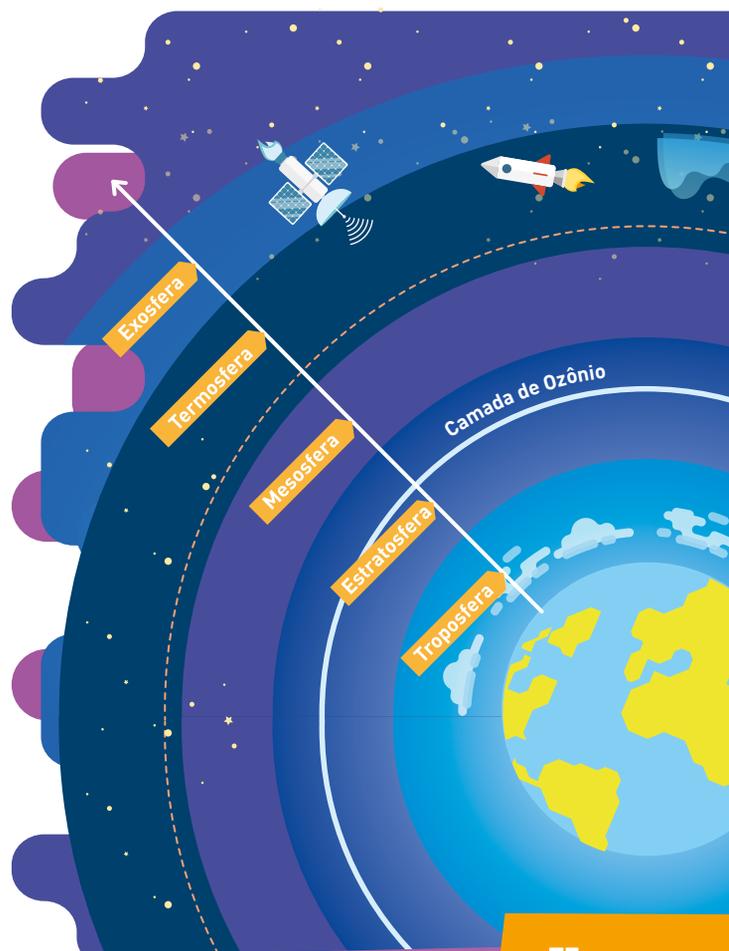


AQUI FICA O PETRÓLEO



2.3 UMA PROTEÇÃO PARA OS SERES VIVOS

Já falamos da atmosfera como a camada de gases que envolve o Planeta. Uma das várias subcamadas que ela possui é a Camada de Ozônio, que funciona como um filtro que protege os seres vivos dos raios ultravioleta emitidos pelo Sol.





Se a Camada de Ozônio é uma proteção, merece nossa atenção. Já ouvi várias notícias dizendo que temos um buraco preocupante nessa camada. Mas o que causa esse problema?

A Camada de Ozônio é composta, como o nome já diz, basicamente pelo gás ozônio (O₃), que reage facilmente com outros gases. O maior problema é a reação desse ozônio com os clorofluorcarbonos, também conhecidos como CFCs. Por muito tempo, os CFCs foram utilizados pela indústria nas geladeiras, freezers e sprays aerossol – e a emissão desse gás ampliou consideravelmente o buraco na Camada de Ozônio, causando enormes riscos para a saúde humana, já que o excesso de raios ultravioleta aumenta a incidência de câncer de pele e influencia a mudança do clima na Terra. Só em 1989, após muitos

debates, entrou em vigor o Protocolo de Montreal, pelo qual fomos eliminando, aos poucos, a utilização dos CFCs.

Aqui no Brasil, reduzimos em 96,5% o consumo de clorofluorcarbonos entre 2000 e 2007. Isso ajudou a reduzir a velocidade com que o buraco na Camada de Ozônio aumentava.

Infelizmente, isso não significa que o problema foi totalmente resolvido, mas demos um grande passo ao substituir os CFCs por outros gases que atendem às nossas necessidades, mas prejudicam menos a Camada de Ozônio.



VOCÊ SABIA?

As geladeiras e freezers produzidos antes de 1999 utilizavam os clorofluorcarbonos (CFCs) como gás refrigerante. Esse gás não era liberado sempre que abríamos a geladeira. O problema acontecia em dois momentos: na hora do descarte ou na hora de limpar o equipamento, já que muitas pessoas utilizavam facas para remover a camada de gelo formada no congelador, aumentando o risco de furar o compartimento que mantinha o gás preso. Apesar de ter sido banido da indústria brasileira, o CFC ainda merece nossa atenção, porque está presente em eletrodomésticos antigos. É irônico, mas é isso mesmo: o gás utilizado para resfriar nossas geladeiras e freezers aumentava o buraco na Camada de Ozônio, contribuindo para o aquecimento global.

Desde 1999, os clorofluorcarbonos não são produzidos no Brasil. Em 2007, a importação desse gás foi proibida.



VOCÊ SABIA?

2.4 UM OLHAR IMPORTANTE PARA O MEIO AMBIENTE

Quando falamos que as mudanças climáticas não são recentes e que foram muito influenciadas por momentos importantes da história, como a Revolução Industrial, é importante destacar que a preocupação com os impactos gerados também não é algo novo. Em 1979 foi realizada a primeira Conferência Mundial sobre o Clima, em que foram identificados os principais problemas relacionados às mudanças climáticas e os riscos que elas representavam para o Planeta.

Outra conquista importante foi a criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) em 1988. Na prática, ele representa a possibilidade de fazer projeções sobre o que pode mudar no clima em diferentes cenários. Se continuarmos do jeito que estamos, quanto a temperatura do mundo aumentará em algumas décadas?



UN Photo/Michos Tzovaras

Aqui no Brasil, a data mais importante é certamente 1992, quando líderes de 116 países e representantes de outras 56 nações, junto a 15 mil organizações não governamentais, se reuniram no Rio de Janeiro na segunda Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que ficou conhecida como Rio 92 ou Eco 92.

Durante esse evento foi criada a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), que se tornou fundamental

no combate às mudanças climáticas. A Convenção do Clima entrou em vigor em 1994 com a participação de 196 países, e todos assumiram alguns compromissos importantes em relação ao clima global.

Para garantir bons resultados, todos os anos são realizados encontros chamados de Conferências das Partes (COPs), em que, além de monitorar o cumprimento dos compromissos assumidos, são avaliadas outras ações que podem contribuir para a redução das emissões de Gases de Efeito Estufa.



Estamos falando sobre a emissão de Gases de Efeito Estufa há algum tempo. Será que não chegou a hora de falar do Protocolo de Kyoto?

Criado em 1997, o Protocolo de Kyoto é um compromisso no qual os países industrializados deveriam reduzir suas emissões de Gases de Efeito Estufa em pelo menos 5%, se comparadas às emissões de 1990, no período de 2008 a 2012. Mas Kyoto não alcançou os resultados esperados. Muitos países, que eram considerados os maiores poluidores do Planeta, não aceitaram os termos do acordo, que necessitava de uma grande parceria mundial para garantir os resultados esperados.

Houve uma nova tentativa e o Protocolo de Kyoto foi renovado até 2020, com a expectativa de

atingir os objetivos que ainda não haviam sido cumpridos. Dessa vez, um número ainda menor de países aceitou participar. Por isso, em 2015 foi elaborada uma nova proposta de acordo climático global: o Acordo de Paris.

A proposta do Acordo de Paris é diferente de Kyoto, pois todos os países têm metas. O objetivo central é unir esforços para manter a temperatura média do mundo abaixo de 2°C, tentando limitar esse aumento a 1,5°C, o que parece pouco, mas não é. Esse acordo foi aprovado por 195 países durante a Convenção do Clima de Paris, e as metas individuais devem ser cumpridas até 2030.

ATIVIDADE 1



Reúna-se a dois colegas e busque em revistas, jornais e na internet **notícias** sobre mudanças climáticas e aquecimento global. Traga-as para a sala de aula, leiam e comentem as informações, orientando-se pelas questões abaixo:

Oriente os alunos para a busca das notícias em diferentes fontes. Na data estabelecida, organize-os para que realizem a leitura das informações encontradas e orientando-se pelas questões propostas faça uma escuta das suas ideias. É importante destacar que esta é uma atividade oral, que permite uma escuta dos alunos, sem a interferência do professor. Não há certo ou errado.



QUE TAL?

O que são mudanças climáticas?

São alterações rápidas, intensas e em curto intervalo de tempo provocadas pela humanidade. Os impactos da ação humana têm provocado consequências que, entre outras, resultam nas alterações de temperaturas médias, no aumento de eventos climáticos extremos, no derretimento das calotas polares e na elevação do nível dos oceanos, além do aquecimento de suas águas.



Quais as consequências destas mudanças para a vida no Planeta?

Aumento na frequência de eventos climáticos extremos, como secas prolongadas, tempestades, tornados e tsunamis. Também existe alto grau de desregularização das estações do ano e descaracterização de padrões climáticos. Ou seja, é possível que haja mais dias quentes no inverno, temperaturas médias menores no verão e alta incidência de chuva em regiões de clima predominantemente seco, por exemplo. Essas consequências podem provocar perdas econômicas, inviabilizar cultivos agrícolas, aumentar a transmissão de doenças, gerar danos à infraestrutura das cidades e comprometer a vida da fauna e flora de determinadas regiões.



Por que essas mudanças se intensificaram nas últimas décadas?



Porque com nossos hábitos aumentamos a emissão de Gases de Efeito Estufa, seja pela ampliação das atividades agropecuárias, da frota de veículos que queimam combustível fóssil para o seu deslocamento ou mesmo pelas queimadas e desmatamento provocados pelo ser humano, entre outros. A alta demanda por energia também contribui para este cenário, uma vez que a matriz energética mundial é fortemente dependente de termelétricas, que queimam combustíveis fósseis para produzir energia elétrica. A produção industrial não responsável e o descarte incorreto de resíduos industriais e do lixo doméstico e comercial também contribuem significativamente para manter altas as emissões de Gases de Efeito Estufa.

Como nossas ações contribuem para essas mudanças?



O lixo que produzimos e vai parar em lixões ou aterros sanitários, por exemplo, representa aumento na emissão de Gases de Efeito Estufa, ou seja, quanto mais lixo produzimos, pior é a situação. Quando as florestas são queimadas, elas também liberam Gases de Efeito Estufa, assim como os carros, ônibus e caminhões que utilizamos e que queimam combustíveis fósseis. Nossa relação com o consumo de bens e serviços (incluindo o cuidado em seu descarte) e nossa utilização de energia elétrica também impactam em nossa pegada de carbono, a qual contribui para a pegada de carbono do Planeta.

É possível deter a velocidade em que elas estão acontecendo? Como?



Sim, é possível. Podemos reduzir a emissão de Gases de Efeito Estufa com a redução do lixo produzido (e com seu descarte correto), utilizando menos carros e apostando em deslocamentos a pé, de transporte público ou de bicicleta sempre que possível. Também podemos consumir energia elétrica de modo mais equilibrado e acompanhar a agenda climática brasileira, contribuindo para aumentar a relevância do tema na sociedade (incluindo a internet) e nas políticas públicas.

Cite uma consequência que mais lhe chamou a atenção nestas notícias.



→ Ao final, exponha em um painel de notícias encontradas.

ATIVIDADE 2

Aproveitando o bilhete da Bia na Atividade 1 do Capítulo 1, o Marcos decidiu enviar para todos um poema de 2015 do escritor amazonense Milton Hatoum sobre o clima.

O clima ao avesso
Enlouquece as estações
Perturba o céu desta Terra de tantas
tragédias.

Pássaros cruzam um céu de cinzas
Amargam noites de medo
E amanhecem sem ver as águas de um rio.

Não há mais rios doces nem inocentes
Águas sujas escoam lentas em leitos
mortos
Ou já nem correm na longa noite funérea.
Quando o lodo e a lama enterram os
mortos de Minas
E apagam as metáforas da passagem do
tempo.

Peixes, rios, plantas sufocados
O ar envenenado pela fumaça da floresta
Queimada por homens com olhos de cobre
Corações ferozes e mãos pesadas de tanta
ganância

O Sol reflete na terra mapas sombrios
Manchas enormes na natureza calcinada
Esse pesadelo incendeia o mundo
Nos faz inimigos da natureza, nossa
infância

Somos inimigos de nós mesmos, inimigos
da vida e da esperança.

Faça uma breve pesquisa e, nas linhas abaixo, escreva um parágrafo apresentando o escritor Milton Hatoum.



Fabio Setimio

É um escritor que nasceu em Manaus (AM) e é conhecido por escrever livros de ficção. Já ganhou três vezes o Prêmio Jabuti, um dos mais importantes da literatura brasileira, com os romances “Relato de um certo Oriente”, “Dois irmãos” e “Cinzas do Norte”. Já atuou como colunista em jornais como O Estado de São Paulo e O Globo (RJ). Em 2015, participou da Mobilização Mundial do Clima com uma poesia sobre as mudanças climáticas.

Vamos ler novamente o poema e responder às questões abaixo:

Agora que você já sabe o que é clima e o significado das mudanças climáticas, explique por que o escritor diz que “o clima ao avesso enlouquece as estações”.

Porque as mudanças climáticas provocam muitas alterações em nossa realidade como, por exemplo, períodos de temperaturas elevadas durante o inverno, ou aumento no volume de chuvas em um único dia. O escritor chama atenção para as alterações que as mudanças climáticas provocam não apenas em nosso dia a dia, mas também para espécies da fauna e da flora.

Ao escrever “Queimada por homens com olhos de cobre | Corações ferozes e mãos pesadas de tanta ganância”, Milton Hatoum usou metáforas. Crie duas frases sobre o clima utilizando também essa figura de linguagem.

Exemplo de metáfora: “Os seres humanos são os autores e os Gases de Efeito Estufa a prova do crime quando falamos das mudanças climáticas”.

No trecho “Quando o lodo e a lama enterram os mortos de Minas”, o escritor faz referência ao que aconteceu em 2015 na cidade de Mariana, em Minas Gerais. Faça uma pesquisa para entender o que aconteceu e explique abaixo o significado desse trecho do poema.

Em 2015 o rompimento de uma barragem de rejeitos de minério entre os municípios de Mariana e Ouro Preto, em Minas Gerais, gerou uma enxurrada de lama tóxica/contaminada que representou o maior desastre ambiental da história do Brasil. O rompimento provocou a poluição do Rio Doce e danos ambientais que se estenderam aos estados do Espírito Santo e da Bahia, além de perdas econômicas, culturais e de vidas humanas. Quando o escritor destaca no poema “quando o lodo e a lama enterraram os mortos de Minas” ele faz referência a essa tragédia que resultou na morte de 19 pessoas, além de espécies da fauna e flora comprometidas não apenas no momento da enxurrada, mas também depois por ter comprometido a qualidade do solo, da vegetação e da água na região.



QUE TAL?

Professor(a), você pode contextualizar essa atividade trazendo exemplo de algum desastre ambiental que tenha acontecido em sua região e que seja mais próximo da realidade dos alunos. Também é possível relacionar o rompimento da barragem de Mariana com o rompimento de outra barragem de rejeitos de mineração: em Brumadinho (MG), em 25/01/2019.

ATIVIDADE 3

Ao falar sobre o Efeito Estufa, o Bruno deu alguns exemplos de práticas como a do bairro da cidade da Alemanha em que o principal meio de transporte são as bicicletas e o das árvores plantadas após um show da banda O Rappa. Ele queria mostrar medidas adotadas para compensar as emissões de Gases de Efeito Estufa. **Faça uma breve pesquisa e indique ao lado mais dois exemplos de coisas que já foram feitas para compensar a emissão de Gases de Efeito Estufa.**

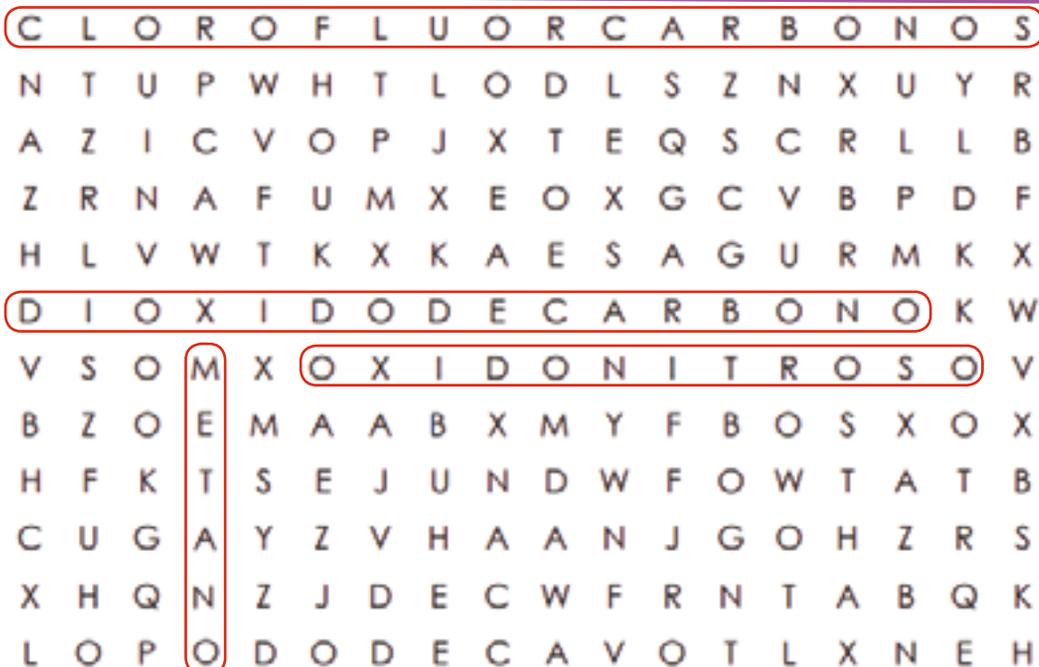
Encontre no caça-palavras abaixo o nome dos principais Gases de Efeito Estufa:

DIÓXIDO DE CARBONO

METANO

CLOROFLUORCARBONOS

ÓXIDO NITROSO



O Artur fez algumas perguntas sobre as mudanças climáticas para o Bruno. Vamos ajudá-lo a respondê-las?

- Um período importante para a mudança de comportamento das pessoas, com ar muito poluído, muitas doenças e uma evolução que representaria um marco histórico para a produção, o consumo e o meio ambiente. Do que eu estou falando?

Revolução Industrial

- Aprendi a me proteger do Sol usando boné, óculos de Sol e uma boa camada de protetor solar. Mas o que realmente nos protege dos raios ultravioleta?

Camada de Ozônio

- Sabe o que é um trava-língua? São frases difíceis de falar rapidamente sem errar as palavras. Um bom exemplo é "trazei três pratos de trigo para três tigres tristes" ou "o sabiá não sabia que o sábio sabia que o sabiá não sabia assobiar". Consegue falar rapidinho cada uma delas em voz alta três vezes? Eu desafio você a falar esses trava-línguas e a escrever abaixo o nome do gás que foi muito prejudicial para a Camada de Ozônio e que até parece um trava-língua!

Clorofluorcarbono

ATIVIDADE 4

O que as pessoas da sua família, da escola e do bairro sabem sobre as emissões de Gases de Efeito Estufa em importantes áreas da economia? Que tal descobrir?



Para reforçar o que aprendeu sobre o tema, preencha nos espaços do desenho abaixo o que acontece em cada etapa até chegarmos ao que chamamos de Efeito Estufa.

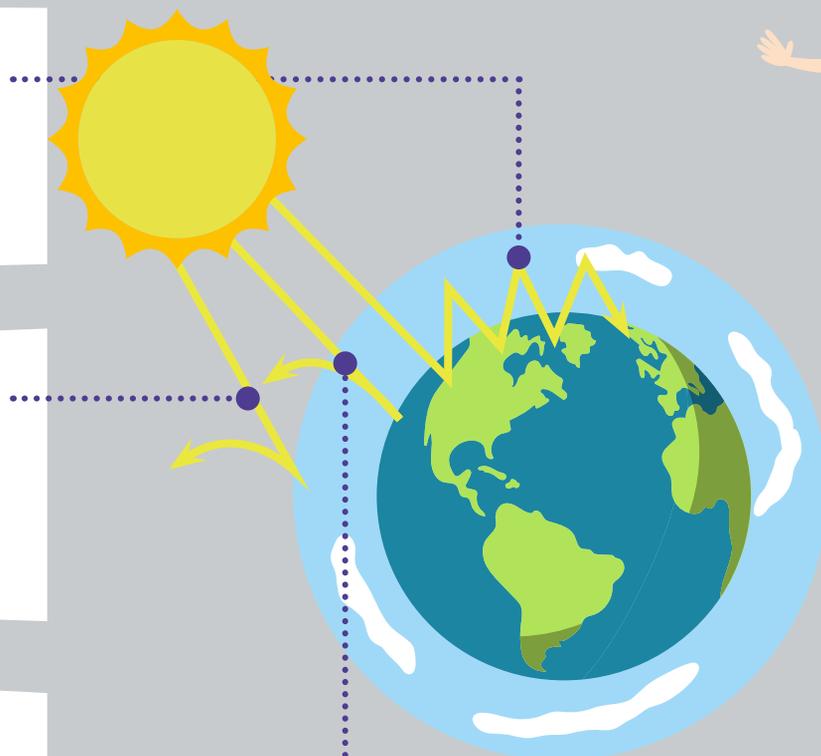
Não se esqueça de anotar as respostas.



1. Parte dos raios solares que chegam à Terra são absorvidos pela superfície.

2. Parte dos raios solares é refletida para o espaço.

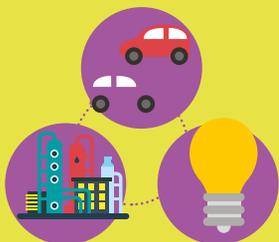
3. Uma parte do que é refletido fica retida na atmosfera pelos Gases de Efeito Estufa, garantindo o aquecimento da Terra que permite nossa sobrevivência no Planeta.



Escolha cinco pessoas e mostre para elas o que você escreveu.



Depois, peça para cada uma delas dizer, entre os itens abaixo, quais ela acha que emitem mais Gases de Efeito Estufa:



ENERGIA

Inclui transporte, produção e consumo de eletricidade e produção de petróleo e gás natural



AGROPECUÁRIA



MUDANÇAS NO USO DA TERRA E FLORESTA

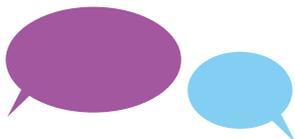
Inclui desmatamento



PROCESSOS INDUSTRIAIS

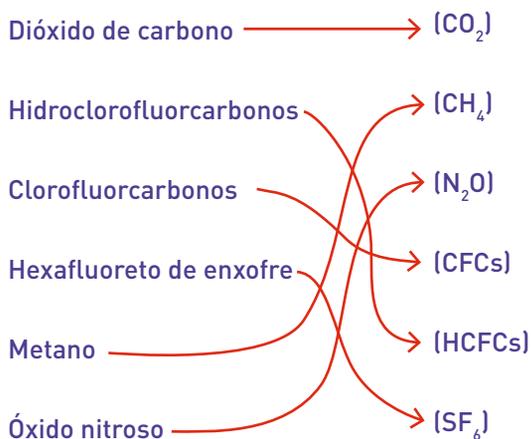


RESÍDUOS



Em sala, compare os seus resultados com os dos colegas. O(a) professor(a) vai ajudar vocês a entenderem quais itens geram mais impacto e por quê.

Relacione os nomes dos gases aos seus respectivos símbolos químicos:



Aprendemos que alguns Gases de Efeito Estufa estão bem presentes no nosso dia a dia. Mas você lembra qual está relacionado a cada atividade? Ligue os gases abaixo às atividades que os emitem:



ATIVIDADE 5

Durante a Rio 92, tema que estudamos na página 77 (página 35 do Caderno de Atividades), a estudante canadense Severn Suzuki, de 13 anos, fez um belo discurso sobre a importância de conservar o que ainda temos em nosso Planeta. Leia abaixo:

“

Olá, eu sou Severn Suzuki.

Represento aqui na ECO a Organização das Crianças em Defesa do Meio Ambiente. Somos um grupo de crianças canadenses, de 12 e 13 anos, tentando fazer a nossa parte, contribuir.

Vanessa Sultie, Morgan Geisler, Michelle Quigg e eu. Foi através de muito empenho e dedicação que conseguimos o dinheiro necessário para irmos de tão longe, para dizer a vocês, adultos, que têm que mudar o seu modo de agir.

Ao vir aqui hoje, não preciso disfarçar meu objetivo, estou lutando pelo meu futuro. Não ter garantia quanto ao meu futuro não é o mesmo que perder uma eleição ou alguns pontos na bolsa de valores.

Estou aqui para falar em nome das gerações que estão por vir.

Eu estou aqui para defender as crianças que passam fome pelo mundo e cujos apelos não são ouvidos.

Estou aqui para falar em nome das incontáveis espécies de animais que estão morrendo em todo o Planeta, porque já não têm mais aonde ir.

Não podemos mais permanecer ignorados.

Eu tenho medo de tomar Sol, por causa dos buracos na Camada de Ozônio.

Eu tenho medo de respirar este ar, porque não sei que substâncias químicas o estão contaminando.

Eu costumava pescar em Vancouver, com meu pai, até que recentemente pescamos um peixe com câncer... e agora temos o conhecimento que animais e plantas estão sendo destruídos e extintos dia após dia...

Eu sempre sonhei em ver grandes manadas de animais selvagens, selvas e florestas tropicais repletas de pássaros e borboletas, e hoje eu me pergunto se meus filhos vão poder ver tudo isso...

Vocês se preocupavam com essas coisas quando tinham a minha idade?

Tudo isso acontece bem diante dos nossos olhos e, mesmo assim, continuamos agindo como se tivéssemos todo o tempo do mundo e todas as soluções.

Sou apenas uma criança e não tenho todas as soluções, mas quero que saibam que vocês também não têm...

Vocês não sabem como reparar os buracos na Camada de Ozônio...

Vocês não sabem como salvar os peixes das águas poluídas...

Vocês não podem ressuscitar os animais extintos...

E vocês não podem recuperar as florestas que um dia existiram e onde hoje há deserto...

SE VOCÊS NÃO PODEM RECUPERAR NADA DISSO, POR FAVOR PAREM DE DESTRUIR!

Aqui vocês são os representantes de seus governos, homens de negócios,

administradores, jornalistas ou políticos, mas na verdade vocês são mães e pais, irmãos e irmãs, tias e tios e todos também são filhos...

Sou apenas uma criança, mas sei que todos nós pertencemos a uma sólida família de 5 bilhões de pessoas [1992], e ao todo somos 30 milhões de espécies compartilhando o mesmo ar, a mesma água e o mesmo solo. Nenhum governo, nenhuma fronteira poderá mudar essa realidade.

Sou apenas uma criança, mas sei que esses problemas atingem a todos nós e deveríamos agir como se fôssemos um único mundo rumo a um único objetivo.

Eu estou com raiva, eu não estou cega, e eu não tenho medo de dizer ao mundo como me sinto.

No meu país, geramos tanto desperdício, compramos e jogamos fora, compramos e jogamos fora, e nós, países do norte, não compartilhamos com os que precisam. Mesmo quando temos mais que o suficiente, temos medo de perder nossas riquezas, medo de compartilhá-las.

No Canadá temos uma vida privilegiada, com fartura de alimentos, água e moradia. Temos relógios, bicicletas, computadores e aparelhos de TV.

Há dois dias, aqui no Brasil, ficamos chocados quando estivemos com crianças que moram nas ruas. Ouçam o que uma delas nos contou:

“Eu gostaria de ser rica, e se fosse, daria a todas as crianças de rua alimentos, roupas, remédios, moradia, amor e carinho...”

Se uma criança de rua, que não tem nada, ainda deseja compartilhar, por que nós, que temos tudo, somos ainda tão mesquinhos?

Não posso deixar de pensar que essas crianças têm a minha idade, e que o lugar onde nascemos faz uma grande diferença. Eu poderia ser uma daquelas crianças que

vivem nas favelas do Rio. Eu poderia ser uma criança faminta da Somália, ou uma vítima da guerra no Oriente Médio, ou ainda uma mendiga na Índia...

Sou apenas uma criança, mas ainda assim sei que se todo o dinheiro gasto nas guerras fosse utilizado para acabar com a pobreza, para achar soluções para os problemas ambientais, que lugar maravilhoso que a Terra seria.

Na escola, desde o jardim da infância, vocês nos ensinaram a sermos bem-comportados. Vocês nos ensinaram a não brigar com as outras crianças, resolver as coisas da melhor maneira, respeitar os outros, arrumar nossas bagunças, não maltratar outras criaturas, dividir e não sermos mesquinhos...

ENTÃO POR QUE VOCÊS FAZEM JUSTAMENTE O QUE NOS ENSINARAM A NÃO FAZER?

Não esqueçam o motivo de estarem assistindo a estas conferências e para quem vocês estão fazendo isso.

Nos vejam como seus próprios filhos, vocês estão decidindo em que tipo de mundo nós iremos crescer.

Os pais devem ser capazes de confortar seus filhos, dizendo-lhes “tudo vai ficar bem, estamos fazendo o melhor que podemos, não é o fim do mundo...”, mas não acredito que possam nos dizer isso. Nós estamos em suas listas de prioridades?

Meu pai sempre diz: “você é aquilo que faz, não o que você diz”.

Bem, o que vocês fazem, nos faz chorar à noite...

Vocês, adultos, dizem que nos amam...

Eu desafio vocês. Por favor, façam com que suas ações reflitam as suas palavras...

Obrigada.

”

MUDANÇAS CLIMÁTICAS, MUDANÇAS DE VIDA

Mudar o clima do Planeta significa mudar nosso modo de viver. Mudar a maneira como produzimos, como consumimos, o modo como nos locomovemos e até como nos alimentamos. Como viver em um mundo com padrões climáticos cada vez mais alterados?

COMEÇO DE CONVERSA

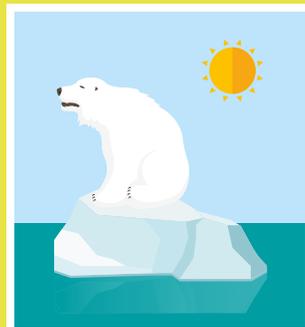
**COMO
VIVEREMOS
EM UM
PLANETA
QUE NUNCA
FOI TÃO
QUENTE
DESDE
QUE O SER
HUMANO
SURTIU?**

Se o clima está em tudo, se somos nosso próprio clima, quais impactos as alterações climáticas terão em nossas vidas?

MUITO ALÉM DE UMA AMEAÇA FUTURA ÀS PRÓXIMAS GERAÇÕES, AS ALTERAÇÕES NO CLIMA GLOBAL SÃO UMA REALIDADE DESAFIADORA PARA A HUMANIDADE NO PRESENTE.

Seus impactos permeiam a economia (do turismo à agricultura), a saúde, a infraestrutura das cidades e a cultura.

Alterar drasticamente o padrão climático global é alterar em igual escala nosso modo de vida enquanto sociedade. É também pôr em risco a vida das demais espécies com as quais dividimos o Planeta. A biodiversidade como um todo está ameaçada. E nós somos parte da biodiversidade. Também somos o nosso clima: seria inconcebível pensar que alterá-lo não traria impactos profundos à nossa própria existência.



3.1



QUANTO VALE UM GRAU ?

Como vimos, a humanidade tem um dever de casa muito claro em relação ao impasse climático que vivemos. O Acordo de Paris, substituto do Protocolo de Kyoto, é o tratado internacional que rege e define essa tarefa:

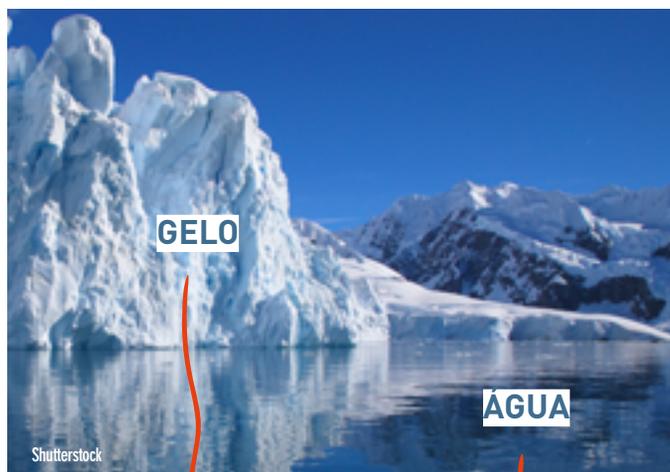
Impedir que o aumento da temperatura média global exceda 2°C até o final do século, considerando níveis pré-industriais.

E, como uma margem mais confiável dentro da meta, tentar limitar esse aumento a 1,5°C.

A questão primordial relacionada a essa meta é que não estamos partindo do zero. Quando a meta foi definida, o mundo já havia aumentado a temperatura em 0,8°C. Portanto, todos os esforços a partir daqui, na realidade, devem se concentrar em tentar manter o aumento em 0,7°C, que é o que falta para a humanidade atingir 1,5°C de aumento.

Esses valores podem parecer insignificantes. Afinal, qual diferença um único grau pode realmente fazer no Planeta? Ao longo deste capítulo iremos dar significado, contextualizar e explicar esses valores. Ao final da leitura, você terá uma noção muito clara do real valor que essas temperaturas possuem.

Partindo do nível mais básico de compreensão, podemos dizer que um grau é o que marca a diferença entre o gelo e a água em estado líquido. O ponto de congelamento da água é zero grau, sendo que se estiver um grau mais quente, o gelo se desfaz em água líquida. Isso vale para o gelo e água em seu copo, mas também para as grandes massas de gelo do Planeta. Veja ao lado a relação didática aproximada que fazemos entre a temperatura e o estado da água na natureza:



0 GRAU

1 GRAU

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) traz dois conceitos importantes para relembrarmos nesse momento. O tratado define mudança climática e seus efeitos do seguinte modo, em seu Artigo 1:

“ Mudança do clima significa uma mudança de clima que possa ser direta ou indiretamente atribuída à atividade humana, que altere a composição da atmosfera mundial e que se some àquela provocada pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis. ”

“ Efeitos negativos da mudança do clima significam as mudanças no meio ambiente físico ou **biota** resultantes da mudança do clima, que tenham efeitos **deletérios** significativos sobre a composição, **resiliência** ou produtividade de ecossistemas naturais e administrados, sobre o funcionamento de sistemas socioeconômicos ou sobre a saúde e o bem-estar humanos. ”



O intervalo de quase duas décadas entre a criação da Convenção do Clima e a aprovação do Acordo de Paris exemplificou de modo prático os efeitos das mudanças climáticas indicados no texto da Convenção. O real valor do aumento de 0,8°C ao qual submetemos a temperatura do Planeta já pode ser visto e sentido.



Abaixo você pode conferir alguns dos inúmeros reflexos das mudanças climáticas em uma região. As cidades das ilustrações são fictícias, mas podem representar de modo bastante fiel a realidade de muitas cidades brasileiras. Há diversos estudos que indicam como as regiões do país serão afetadas pelas alterações do clima nos próximos anos.



Excesso de seca e/ou de chuva pode inviabilizar culturas.



Elevação do nível do mar pode provocar perdas de infraestrutura.



Aumento de eventos climáticos extremos, como tempestades, prejudica a economia.



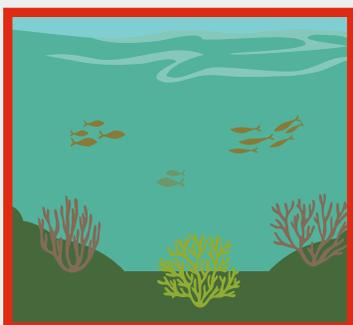
Alterações nas temperaturas médias podem facilitar a reprodução de vetores que transmitem doenças.



Maior incidência de queimadas, provocando prejuízos de ordem econômica, social e para a saúde pública.



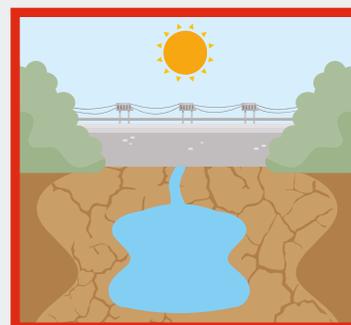
Invernos mais quentes ou verões mais frios podem provocar mudanças no fluxo turístico das cidades e até alterar o calendário de festas populares tradicionais.



O descontrole do padrão climático afeta a biodiversidade.



Redução das chuvas pode levar ao esgotamento das reservas de água doce usadas para abastecimento público.



Queda na vazão dos rios impacta a produção de energia.

Os dados a seguir apresentam projeções do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC) para as diferentes regiões brasileiras.

Norte [Amazônia]



Shutterstock

Belém (PA)

A maior região brasileira é dominada pelo bioma Amazônia. É previsto aumento generalizado na temperatura média da região, além de alteração no padrão de chuvas. Em algumas regiões do Norte, prevê-se queda de 40% no volume de chuvas; em outras, atraso da estação chuvosa – fatores que podem provocar o fenômeno da **savanização** da floresta.



TEMPERATURA:
aumento



CHUVAS:
redução e aumento



**POPULAÇÃO DE VETORES
CAUSADORES DE DOENÇAS:**
aumento



VAZÃO DOS RIOS:
redução e aumento



O QUE É,
O QUE É?

Nordeste



Shutterstock

São Luís (MA)

A maior parte da região Nordeste é ocupada pelo bioma Caatinga, enquanto na faixa litorânea estende-se a Mata Atlântica. No **Semiárido**, que sofre historicamente com secas prolongadas, o volume de chuvas pode cair pela metade, agravando ainda mais a segurança hídrica da região. A previsão de aumento nas temperaturas médias é de 4,5°C. Segundo a pesquisa “Mudanças Climáticas, Migrações e Saúde: Cenários para o Nordeste”, coordenada pela UFMG e pela FIOCRUZ, se confirmadas, essas alterações podem provocar:



Queda de 11,4% no PIB da região;



Encolhimento de 79,6% das terras cultiváveis no Ceará; de 70% no Piauí; e de 66% na Paraíba;



24% de aumento, entre 2030 e 2050, na taxa de migração das regiões mais carentes do Semiárido para as capitais nordestinas.



TEMPERATURA:
aumento



CHUVAS:
redução



**POPULAÇÃO DE VETORES
CAUSADORES DE DOENÇAS:**
aumento



VAZÃO DOS RIOS:
redução

Centro- -Oeste



Shutterstock

Campo Grande (MT)

O Centro-Oeste abriga integralmente o Pantanal, em parte da faixa oeste de fronteira, mas é dominado por áreas de Cerrado em sua porção central, com áreas de Mata Atlântica ao sul. No Pantanal e no Cerrado, as temperaturas podem subir até 5,5°C e as chuvas podem diminuir até 45% – um dado alarmante, considerando que o ambiente pantaneiro depende de um alagamento natural anual e que o Cerrado depende de uma estação chuvosa bem definida. Os impactos do clima nessa região podem afetar seriamente a segurança alimentar do país, bem com sua **balança comercial**. A região é a maior produtora agropecuária do Brasil, tendo contribuição elevada nas exportações brasileiras e para o abastecimento do mercado interno.



TEMPERATURA:
aumento



CHUVAS:
redução



**POPULAÇÃO DE VETORES
CAUSADORES DE DOENÇAS:**
aumento



VAZÃO DOS RIOS:
redução



O QUE É,
O QUE É?

Sudeste



Shutterstock

Belo Horizonte (MG)

A faixa leste da região tem ocorrência de Mata Atlântica, que também se estende para o interior. O norte da região tem maior ocorrência de Cerrado, especialmente em Minas Gerais. Nas áreas mais próximas do litoral, o clima deve ficar até 3°C mais quente, e a incidência de chuvas pode aumentar até 30%, de modo irregular, ao longo do ano. Isso pode significar volumes intensos de chuva concentrados em curtos períodos, seguidos por longos períodos de estiagem, provocando perdas de infraestrutura, prejuízos econômicos, riscos à vida e dificuldades com relação à **segurança hídrica** da população. Essa é a região mais populosa do país, onde estão localizadas as duas maiores metrópoles brasileiras: São Paulo (SP) e Rio de Janeiro (RJ).



TEMPERATURA:
aumento



CHUVAS:
aumento



**POPULAÇÃO DE VETORES
CAUSADORES DE DOENÇAS:**
aumento



VAZÃO DOS RIOS:
aumento

Sul



Shutterstock

Florianópolis (SC)

A menor região do Brasil é também a única que possui clima subtropical, com invernos mais rigorosos e verões mais brandos, no geral. O sul da região é ocupado pelo bioma Pampa, onde a temperatura média deve subir 3°C, com previsão de 40% de aumento no volume de chuvas. Nas demais áreas ocupadas pela Mata Atlântica também se prevê aumento de chuvas e de temperaturas, descaracterizando o típico inverno da região.



TEMPERATURA:
aumento



CHUVAS:
aumento



**POPULAÇÃO DE VETORES
CAUSADORES DE DOENÇAS:**
aumento



VAZÃO DOS RIOS:
aumento

3.2

SEGURANÇA ALIMENTAR

O impacto das mudanças climáticas na produção de alimentos é uma realidade que já afeta diversos países e diversas regiões brasileiras.

CONFIRA ALGUMAS MANCHETES:

Mudanças climáticas ameaçam valor nutricional de alimentos

Aumento dos níveis de CO2 na atmosfera altera composição de alimentos como arroz e trigo e diminui o teor de proteínas e vitaminas, aponta novo estudo. Isso poderá levar a sérias doenças.

Fonte: Portal G1

Disponível em: <https://glo.bo/2MXP7PH>

Economia

Brasil passa a ser 3º maior exportador agrícola, mas clima ameaça futuro

Fonte: Estadão

Disponível em: bit.ly/2LgJPae

Insetos causarão mais danos às plantações pelas mudanças climáticas

Fonte: Jornal Estado de Minas

Disponível em: <https://bit.ly/2t8A4Y5>

NotíciasAgrícolas

Mudanças climáticas podem alterar o cultivo de milho no mundo, dizem especialistas

Publicado em 13/06/2018 09:07

Facebook Twitter WhatsApp Google+ RSS

420 seguidores

Fonte: Portal Notícias Agrícolas

Disponível em: <https://bit.ly/2BowE81>

As manchetes demonstram uma realidade também verificada pela Organização das Nações Unidas (ONU). A versão 2018 de seu relatório anual de segurança alimentar indica que o índice de fome ao redor do mundo cresceu pelo terceiro ano consecutivo e aponta que o aumento nas temperaturas médias e a indisponibilidade hídrica estão impactando diretamente a produção de alimentos.

A insegurança alimentar é um problema global que atinge 821 milhões de pessoas. O problema é complexo e causado por uma série de fatores, porém intensifica-se em um cenário de mudanças climáticas.

A agricultura é um dos setores mais sensíveis a essas alterações, que afetam a produtividade e mesmo a produção de muitas culturas. Os diferentes plantios são possíveis em regiões distintas em virtude de condições específicas de temperatura, umidade, entre outros fatores. Isso significa que o padrão climático é indispensável para o sucesso da produção agrícola.



O QUE É,
O QUE É?



QUE TAL?

Solicite aos alunos uma rápida pesquisa sobre o que é FAO e o que essa organização fala sobre o aumento da fome na América Latina e Caribe que está provocando atualmente a intensa migração de países como Colômbia, El Salvador, Guatemala e Honduras, afetados pela seca, em direção aos Estados Unidos.

O aumento de fenômenos climáticos extremos, como tempestades e longas estiagens, somado às alterações nas temperaturas médias de uma região, pode até mesmo inviabilizar um determinado cultivo. Uma pesquisa publicada em 2018 pela Revista *Science* estima que as perdas nos cultivos de arroz, milho e trigo serão de 10% a 25% para cada grau Celsius de aumento da temperatura média do Planeta. Um aumento de 2°C levaria as perdas desses cultivos a ultrapassar a marca de 200 milhões de toneladas por ano.

E o paradoxo da segurança alimentar reside no fato de que, diante dessas dificuldades, precisaremos de cada vez mais alimentos: mantidos o ritmo atual de crescimento populacional e na demanda por alimentos, será preciso aumentar a produção em 70% até 2050.

Outro fator é que o próprio valor nutricional dos alimentos produzidos é prejudicado pelas altas concentrações de CO₂ na atmosfera. Pesquisas mostraram que os índices de proteína, ferro e zinco são significativamente mais baixos em culturas mantidas em ambientes com níveis elevados de CO₂ na comparação com culturas mantidas sob as condições atmosféricas atuais.

Como vimos, a conversão de áreas naturais nativas em áreas agrícolas por si só já é uma fonte emissora de GEEs. Além disso, o uso de fertilizantes sintéticos, como os nitrogenados, gera emissões. O transporte entre as regiões produtoras e as consumidoras também.



O QUE É,
O QUE É?

A mudança climática pode afetar a produção de cacau aqui na Bahia. Uma plantação de cacau precisa de 40 litros de água diários por planta para crescer bem. Se a redução de chuvas por aqui se confirmar, teremos um problema!



A GRANDE QUESTÃO É:

Como sair desse grande impasse e garantir segurança alimentar sem prejudicar ainda mais o clima, de modo que esse não prejudique ainda mais a produção de alimentos? A resposta está na chamada Agricultura de Baixo Carbono, sobre a qual falaremos mais adiante, no **Capítulo 4**.



UMA QUESTÃO DE SAÚDE PÚBLICA

O mundo, inclusive o Brasil, avançou muito nos índices de saúde nos últimos 50 anos. Esse avanço permitiu aos seres humanos viverem mais e melhor. Porém, um estudo de 2017 da revista científica britânica *The Lancet* concluiu que as mudanças climáticas ameaçam anular esse avanço de cinco décadas de políticas de promoção à saúde.

O estudo “**Contagem regressiva da *The Lancet*: Acompanhamento do progresso em saúde e mudanças climáticas**” faz um panorama mundial da saúde no mundo. Confira alguns dos resultados de como as mudanças climáticas já estão impactando a saúde das populações:



1) Entre 2000 e 2016, o número de pessoas expostas a **ondas de calor**, e a seus efeitos na saúde, aumentou em mais de 125 milhões. Em 2015, o terceiro ano mais quente da História, foram 175 milhões de pessoas expostas.



2) A desnutrição provocada pelos impactos das mudanças climáticas na produção de alimentos atinge milhões de pessoas em todo o mundo, especialmente as populações em condições de vulnerabilidade social e os países menos desenvolvidos.



3) Em 2015, mais de 800 mil pessoas morreram na Ásia vítimas da poluição atmosférica.



4) Desde 1990, a capacidade vetorial de transmissão de dengue por apenas dois tipos de mosquito aumentou entre 3% e 5,9%.



A Organização Mundial de Saúde (OMS) também fez seu alerta: nas próximas três décadas, a cada ano mais 250 mil pessoas deverão morrer em consequência das mudanças climáticas.

Nos países tropicais, como o Brasil, doenças como malária, dengue, febre amarela e zika devem se intensificar, uma vez que o aumento das temperaturas aumenta a área de ocorrência dos insetos transmissores, assim como suas populações.

A pesquisa “**Mudanças Climáticas, Migrações e Saúde: Cenários para o Nordeste**”, coordenada pela UFMG e pela FIOCRUZ, prevê um aumento na ocorrência de esquistossomose, leishmaniose, leptospirose e doença de Chagas no Nordeste.

Nas grandes cidades, problemas como asma, gripes, pneumonia e até câncer de pulmão são agravados, ou mesmo causados, pela poluição atmosférica. Uma pesquisa do Instituto Saúde e Sustentabilidade identificou, só no estado de São Paulo, 11 mil mortes por ano por problemas agravados pela qualidade do ar. A pesquisa indica ainda que esse número pode chegar a 180 mil em 2050.

De modo mais indireto, as altas temperaturas podem aumentar inclusive a incidência de doenças cardiovasculares. O calor excessivo provoca maior perda de água pelo corpo, elevando o risco de formação de coágulos que podem originar infartos ou acidente vascular cerebral.

É importante lembrar também das imagens que vemos na televisão após grandes tempestades, eventos climáticos extremos cada vez mais comuns. Áreas alagadas com águas contaminadas são potencialmente perigosas, pois contribuem para a dispersão de doenças provocadas por seres microscópicos como vírus e bactérias.



O clima é uma questão de saúde pública e o modo como lidamos com ele pode contribuir para salvar milhões de vidas, não só no futuro, mas especialmente no presente.

3.4 QUANDO O CLIMA MANDA A CONTA



Quem paga? Todos nós. E a fatura é alta. Imagine o impacto na economia dos países só do que vimos até aqui: quanto custam as safras perdidas por questões climáticas? E os gastos no tratamento das doenças relacionadas ao aumento da emissão de GEEs?

Esses fatores entram na conta mundial do clima, mas estão longe de serem os únicos. Da micro à macroeconomia, fatores climáticos pesam (e muito) em tudo. Certamente, você já viu uma manchete parecida com esta que retiramos do site da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), publicada em agosto de 2018:

Para setembro será acionada bandeira tarifária vermelha patamar 2

Com o acionamento da bandeira vermelha em seu maior patamar há o acréscimo de R\$ 5 a cada 100 kWh consumidos.

Acesso: 20 de agosto de 2018

A bandeira vermelha nada mais é do que o valor da mudança climática sendo debitado de você em sua conta de luz. Historicamente farto em volume de chuvas na maioria de suas regiões, o Brasil desenvolveu-se em torno de grandes rios que mantinham altos volumes ao longo do ano todo. Isso motivou a construção de hidrelétricas, hoje responsáveis pela maior parte da energia que o país consome.

A alteração no regime de chuvas, provocada pelas mudanças climáticas, impacta nos volumes de água dos reservatórios das hidrelétricas, que têm chegado a níveis críticos, de modo que a produção de energia é reduzida. Para compensar a diminuição, são acionadas termelétricas, que têm um custo de geração mais alto. Quando elas são ligadas, o custo adicional é repassado aos consumidores por meio das bandeiras tarifárias.

Isso impacta na economia doméstica de modo direto, mas também no setor produtivo e no comércio.

A energia elétrica é um dos custos variáveis mais básicos de qualquer negócio: se ela sobe, há grande possibilidade de que produtos e serviços subam também.

Em 2007, o Fórum Econômico Mundial, painel formado por líderes políticos e empresariais, indicou que as mudanças climáticas tornariam o comércio e a paz mundiais instáveis. Em 2017, estudos da Universidade de Berkeley já indicavam que o Produto Interno Bruto (PIB) global poderia retrair 20% até 2100, mantidos os níveis atuais de emissão de GEEs. Uma redução drástica dessas certamente poderia levar o mundo a uma desastrosa **depressão econômica**.



O QUE É,
O QUE É?

O PIB é a soma de todas as riquezas produzidas por um país. As mudanças climáticas não só reduzem a

capacidade de produção dos países, como também impactam diretamente em suas infraestruturas e nos bens já produzidos. Os eventos climáticos extremos têm sido verdadeiras avalanches econômicas nos locais por onde passam.

Em 2005, por exemplo, o **Furacão Katrina** causou perdas seguradas de US\$ 96 bilhões nos Estados Unidos. Em média, furacões menores que atingiram o solo americano naquele ano provocaram perdas de US\$ 1 bilhão cada. No caso do Harvey, que também atingiu os Estados Unidos, em 2017, estima-se que as perdas seguradas tenham chegado a US\$ 35 bilhões somente no Texas e na **Louisiana**.



O Banco da Inglaterra, que faz relatórios frequentes sobre os perigos econômicos das mudanças climáticas, indicou que em 10 anos o total de perdas seguradas provocadas por fenômenos extremos do clima aumentou mais de cinco vezes. E em todos os casos citados, falamos apenas do patrimônio que estava segurado. **Segundo a ONU, em 2017 os eventos climáticos extremos geraram gastos de US\$ 320 bilhões.**

No Brasil, a conta da reconstrução também sai salgada. Dados do IPCC apontam que, entre 2004 e 2010, os gastos das três esferas governamentais com a reconstrução de estruturas afetadas por esse tipo de evento evoluíram de US\$ 65 milhões para mais de US\$ 1 bilhão – um aumento de mais de 15 vezes.

Segundo a BBC News Brasil, o supertufão Mangkhut, que atingiu as Filipinas em 15/09/18, foi considerado o maior tufão do ano, com rajadas de 250 km/h, classificado como 5 (a mais devastadora e última das categorias na Tabela Saffir-Simpson).



VOCÊ
SABIA?

Adaptar-se às mudanças climáticas é uma forma segura de reduzir essas perdas ou mesmo evitar boa parte delas. No capítulo seguinte, indicamos as direções que o mundo pode tomar para reduzir as perdas econômicas relacionadas às mudanças climáticas.



3.5

CLIMÃO ENTRE AS ESPÉCIES

As mudanças climáticas são consideradas um dos grandes fatores de perda de biodiversidade em todo o mundo. A questão central reside na dificuldade de adaptação dos diferentes seres vivos a elas.

As diferentes espécies vivem em habitats específicos, os quais apresentam características climáticas próprias, com índices de chuva e médias de temperatura apropriados à fauna e à flora que vivem ali. Esse padrão natural necessário à vida inclui a chegada das estações, das chuvas, das estiagens, dos períodos de degelo etc.

POR EXEMPLO:

Grande parte das espécies da Caatinga brasileira são xerófilas, ou seja, adaptadas a longos períodos de estiagem. O mesmo não vale para as plantas da Mata Atlântica de partes do Sudeste do Brasil, que se desenvolveram com quantidade razoável de água disponível ao longo do ano. O que aconteceria se, abruptamente, transplantássemos uma árvore de um bioma para o outro? Muito provavelmente ela morreria. Outro impacto é a migração de plantas e animais para áreas de clima semelhante. Isso provoca uma redistribuição populacional, alterando o funcionamento dos ecossistemas e gerando desequilíbrio ambiental.

Para se ter uma ideia do problema, o IPCC estima que um aumento de 4°C pode implicar na extinção de inúmeras espécies em virtude de incapacidades de adaptação. Segundo a ONG WWF, um aumento de 2°C a 3°C já colocaria em risco 43% das espécies nas florestas.



Cabaceiras, Paraíba



Guapiacu, Rio de Janeiro

Os anfíbios, por exemplo, são animais altamente sensíveis a alterações no clima. **Estima-se que 10% das espécies de anfíbios da Mata Atlântica sejam extintas por fatores climáticos entre 2050 e 2070.** Atualmente, cerca de 70 espécies desses anfíbios estão sendo dizimadas pela ação de fungos que se proliferam em altas temperaturas.

Do mesmo modo, um aumento de 2°C nos oceanos pode resultar na **morte de grandes recifes de corais.**

Também há uma tendência cada vez maior em relacionar o **crescente declínio populacional de polinizadores,** em especial de abelhas, a fatores climáticos. Esses insetos são essenciais para a produção de inúmeros alimentos, que, por sua vez, são utilizados por outros seres vivos, inclusive seres humanos.

Pesquisas recentes mostraram que as mudanças climáticas também têm **atrapalhado aves migratórias** a fazer suas viagens no tempo certo, afetando sua capacidade de se alimentar e reproduzir, o que poderia ocasionar redução populacional. A chegada adiantada da primavera nos locais para onde as aves migram quando o inverno chega em suas regiões originais pode fazer os animais viajarem cada vez mais cedo.

A **reprodução também pode ser afetada** por fatores relacionados ao clima: seja por incapacidade reprodutiva ou mesmo por desequilíbrio na proporção entre machos e fêmeas de determinadas espécies. **No caso das tartarugas-marinhas,** por exemplo, a determinação de gênero é definida pela temperatura da areia da praia durante a incubação dos ovos. Fêmeas são geradas em temperaturas mais quentes, machos em temperaturas mais frias.



Coral morto



Coral vivo



Reginaldo Ferreira



Shutterstock



ATIVIDADE
PÁGINA 120



O clima é essencial à vida de todas as espécies. As mudanças climáticas podem inviabilizar a sobrevivência de muitas delas.





As atividades humanas têm provocado aumento na temperatura média do Planeta em 0,8°C, restando apenas 0,7°C para atingirmos o limite seguro de 1,5°C de aumento estabelecido pelo Acordo de Paris. Vimos que esse aumento é extremamente significativo e já provocou intensos impactos na saúde pública, especialmente relacionados ao aumento de doenças transmitidas por insetos em regiões tropicais e em complicações decorrentes de ondas de calor e poluição atmosféricas. Na economia, os custos dos eventos climáticos extremos passam dos bilhões e essa conta chega até o orçamento doméstico. Até a segurança alimentar do Planeta é seriamente afetada pelas mudanças climáticas.

VOCÊ VIU
ATÉ AQUI

O QUE VEM
AGORA

Os efeitos das mudanças climáticas já estão sendo sentidos. E mesmo com tantos desafios, o mundo encontrou formas eficientes de tentar contornar a grave questão climática que arrisca o presente e o futuro da humanidade. **O próximo capítulo apresenta um projeto de desenvolvimento de vida, baseado em ideias, culturas, visões e economias de baixo carbono. Qual é o clima que queremos?**

MATERIAIS COMPLEMENTARES



LIVRO

A Espiral da Morte

Autor: Claudio Angelo | Editora: Companhia das Letras



MOVIMENTO

Years of Living Dangerously

theyearsproject.com

Projeto global de *storytelling*, estrelado por Gisele Bündchen, com o objetivo de educar, empoderar e unir as pessoas para o enfrentamento das mudanças climáticas. Conta com uma série com diversos episódios em diferentes partes do mundo.

Disponível em: portal oficial, canal a cabo NatGeo e Youtube



MÚSICAS

"Segue o Seco", Marisa Monte

"Magoada", Clara Nunes



Larissa Barreto



Divulgação



DOCUMENTÁRIO

Seremos História? (*Before the Flood, Antes da Inundação*, em inglês)

Diretor: Fisher Stevens

Disponível em: plataformas de streaming e no Youtube

CADERNO DE ATIVIDADES DO ALUNO

CAPÍTULO 3

MUDANÇAS CLIMÁTICAS, MUDANÇAS DE VIDA



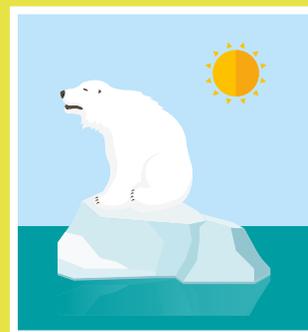
COMEÇO DE CONVERSA

COMO A VIDA PODERÁ CONTINUAR A EXISTIR EM UM PLANETA ONDE AS ALTERAÇÕES DE TEMPERATURA TÊM SIDO CADA VEZ MAIS SIGNIFICATIVAS EM CONSEQUÊNCIA DAS AÇÕES DO SER HUMANO?

Se o clima está em tudo, se somos nosso próprio clima, quais impactos as alterações climáticas terão sobre a vida no Planeta?

MUITO ALÉM DE UMA AMEAÇA FUTURA ÀS PRÓXIMAS GERAÇÕES, AS ALTERAÇÕES NO CLIMA GLOBAL SÃO UMA REALIDADE DESAFIADORA PARA A HUMANIDADE NO PRESENTE. Seus impactos permeiam a economia (do turismo à agricultura), a saúde, a infraestrutura das cidades, a cultura.

Alterar drasticamente o padrão climático global é alterar em igual escala nosso modo de vida enquanto sociedade. É também pôr em risco a vida das demais espécies com as quais dividimos o Planeta. A biodiversidade como um todo está ameaçada. E nós somos parte da biodiversidade. Também somos o nosso clima: seria inconcebível pensar que alterá-lo não traria impactos profundos à nossa própria existência.

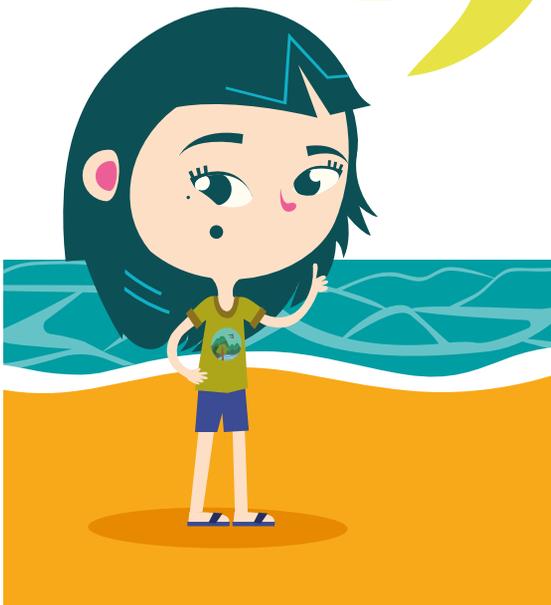




3.1 AS TEMPERATURAS CONTINUAM AUMENTANDO

Apesar de todos os esforços apresentados até aqui, a verdade é que nosso Planeta nunca teve uma temperatura média tão elevada quanto hoje. Mas o que isso significa para o nosso dia a dia?

Aqui em São Paulo, já percebemos alguns impactos das mudanças climáticas. Vimos que o aumento do nível do mar pode não só reduzir a faixa de areia em algumas praias, como também chegar às ruas em que os ônibus e carros circulam. E sabemos que a água do mar, além de ocupar esse espaço, pode comprometer muitas estruturas. Isso gera impactos para a economia também.



01/10/2016 07:16 - Atualizado em 01/10/2016 16:02

Estudo aponta que nível do mar deve subir 36 cm no litoral de SP até 2050

Mudanças climáticas e aquecimento global contribuem e geram alertas. Pesquisa internacional tenta evitar prejuízos também nos EUA e Inglaterra.

Gran Press
Do G1 Santos

Facebook Twitter YouTube



Pedestre é atingido por ondas que invadem calçada na ressaca do mar. (Foto: Mário Vilela/Futura Press/AGF)

Uma pesquisa internacional apontou que o nível do mar na cidade de Santos, no litoral de São Paulo, deverá aumentar 36 centímetros até 2050. Além do volume de água, a principal mudança de cenário já ocorre na região da Ponta da Praia, onde a faixa de areia é cada vez menor por conta da erosão. A sensação de que o trecho está 'encolhendo' faz parte das mudanças climáticas que se intensificaram ao longo das últimas décadas e são alvo do estudo.



A projeção, considerada alarmante por pesquisadores brasileiros e estrangeiros, pode ter os impactos ambientais, sociais e econômicos reduzidos com ações bem planejadas. Caso contrário, os danos podem chegar a mais de R\$ 500 milhões.

Fonte: Portal G1 Santos
Disponível em: <https://glo.bo/1heuURv>



Vale lembrar que os oceanos ocupam 75% da superfície da Terra e que, além de influenciarem o clima, são influenciados pelas mudanças que ocorrem nele. O aquecimento da atmosfera faz com que o gelo no topo das cordilheiras e nas calotas polares derreta, o que aumenta a quantidade de água nos oceanos. Aí começa um ciclo: uma maior quantidade de água no mar demanda um tempo maior para aquecer e, depois, para perder calor.



Extremos são complicados, Jujú. O aquecimento que derrete as geleiras e aumenta o nível do mar é uma consequência preocupante, mas a seca também pode ser resultado das mudanças climáticas – e ela pode comprometer a produção de alimentos e, mais uma vez, a economia.



Permitir pequenas discussões sobre as notícias por meio de questionamentos aos alunos.

QUE TAL?



E não podemos esquecer os impactos para a saúde. O aumento das temperaturas pode elevar o número de casos de dengue, porque esse é um cenário favorável para a reprodução do inseto que transmite a doença (*Aedes aegypti*). Precisamos fazer a nossa parte e não deixar recipientes com água parada, que é o local ideal para o mosquito se reproduzir.



Os exemplos compartilhados pela Turma representam apenas algumas das questões que chamam a atenção para os impactos que já estamos sentindo. Vamos conferir algumas projeções para as regiões brasileiras do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC).

Norte (Amazônia)



No Norte do país, a previsão é de aumento de temperaturas e de mosquitos que causam doenças. Algumas regiões do bioma Amazônia devem ter redução de 40% no volume de chuvas, o que deve gerar impactos na rotina das cidades, na biodiversidade e na economia.



Sul



Aqui no Sul, em muitas áreas também devemos ter aumento nas temperaturas e no número de mosquitos que transmitem doenças como a dengue. Mas o que mais chama a atenção é que no Pampa a temperatura média deve aumentar 3°C, o que já ultrapassa a meta do Acordo de Paris (limite de 2°C). Além disso, ao contrário do Norte, devemos ter um aumento de 40% no volume de chuvas.



Nordeste



Aqui na Caatinga, onde a população e todas as espécies já estão acostumadas com os períodos de seca, a maior preocupação é que o volume de chuvas deve ser reduzido pela metade. E o aumento de temperatura média pode chegar a 4,5°C. Vocês imaginam como isso vai impactar nossa alimentação, nossa segurança hídrica e a biodiversidade deste ambiente?



Sudeste



No Sudeste, as áreas próximas ao litoral devem ficar até 3°C mais quentes e as chuvas podem chegar a um aumento de 30% no volume – é muita água! E essas chuvas não devem ser bem divididas: a previsão é que sejam concentradas em períodos muito curtos, o que pode resultar em enchentes seguidas de longos períodos secos.



Centro-Oeste



O cenário é preocupante no Centro-Oeste porque as temperaturas médias podem aumentar até 5,5°C. É a maior elevação entre todas as regiões! E a situação fica ainda pior: temos a previsão de redução de 45% no volume de chuvas. Já imaginaram como isso vai impactar a parte do Cerrado que fica nessa região? E o Pantanal, que é a maior área alagável do mundo?!



Na verdade, os números são preocupantes para o mundo todo!

Mas quanto vale um grau? Quando falamos do Acordo de Paris, destacamos que todos os países participantes têm o desafio de impedir que o aumento da temperatura média global exceda 2°C até o final do século, considerando níveis pré-industriais. E, como uma margem mais confiável dentro da meta, tentar limitar esse aumento a 1,5°C. Mas não estamos partindo do zero. Quando a meta foi definida, o mundo já havia aumentado a temperatura em 0,8°C. Portanto, todos os esforços a partir daqui, na realidade, devem se concentrar em tentar manter o aumento em 0,7°C, que é o que falta para a humanidade atingir 1,5°C de aumento.



3.2

COMO FICA A NOSSA SAÚDE

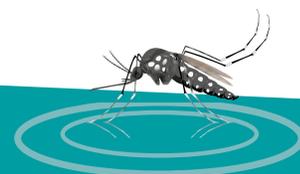
Estamos vivendo cada vez mais! Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que a expectativa de vida do brasileiro é de, em média, 75 anos. Ainda é menos do que a população de países como Itália e Japão, que vivem, em média, 82 e 84 anos, respectivamente. Mas o fato é que estamos vivendo mais e melhor. Em alguns estados, como Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Paraná, a expectativa de vida é ainda melhor, de 77 anos!

Mas isso também pode ser alterado pelas mudanças climáticas. Em países como o Brasil, doenças como malária, dengue, febre amarela e zika devem ser intensificadas com o aumento das temperaturas, que resultam em mais áreas de ocorrência dos mosquitos transmissores e em maiores populações desses insetos. Vai ser cada vez mais comum conhecer alguém que teve alguma dessas doenças. Já no Nordeste, uma pesquisa indica que deve haver aumento de casos de esquistossomose, leishmaniose e doença de Chagas.

Leishmaniose parece até outro trava-língua. Tentei falar três vezes bem rapidinho e não deu certo. Mas, na verdade, não lembro o que é essa doença.

É uma doença causada por um **protozoário**, cujo vetor ou transmissor é um mosquito. A fêmea do mosquito infectada passa o protozoário para o ser humano ou outra espécie de mamífero ainda não infectada, enquanto se alimenta do sangue da vítima. Eu chamo esse transmissor de mosquito-palha, mas sei que tem vários outros nomes, como tatuquira, asa dura, asa branca, birigüi, anjinho, entre outros. A doença pode ter períodos de duração diferentes e afetar as pessoas de diferentes formas. Conheço um pescador que teve essa doença na pele e ficou com uma grande mancha vermelha, mas sei que em alguns casos o problema é em órgãos como o fígado e em outros pode gerar lesões na boca e no nariz. Mas a doença não passa de uma pessoa para a outra, precisamos adotar medidas que impeçam o aumento na população dos mosquitos e o contato com os mesmos.

O QUE É,
O QUE É?





Mas nossa atenção com a saúde não deve ficar restrita apenas à transmissão de doenças pela picada de mosquitos. O simples fato de respirar pode se transformar em um desafio se continuarmos com as mudanças atuais no clima. Já percebeu que, em algumas épocas do ano, certas regiões do país ficam com o ar tão seco que as dificuldades para respirar viram notícia? Essa questão é ainda mais preocupante em cidades como **São Paulo**, em que temos um fluxo intenso de carros, ônibus e caminhões nas ruas contribuindo para a poluição atmosférica.



Uma pesquisa do Instituto Saúde e Sustentabilidade identificou, só no estado de São Paulo, 11 mil mortes por ano por problemas agravados pela qualidade do ar. A pesquisa indica ainda que esse número pode chegar a 180 mil em 2050.

Não é só nas grandes cidades que temos esse tipo de problema. A poluição atmosférica também pode ser gerada por hábitos que ainda são comuns em áreas em que as pessoas têm poucos recursos financeiros e queimam carvão e madeira para cozinhar. Um perigo para a saúde, mas eles utilizam o que têm.



Podemos dizer então, sem medo de errar, que o clima é uma questão de saúde pública e que precisamos dedicar atenção a ele para continuar vivendo cada vez mais e melhor.

3.3

NÃO ESTAMOS SOZINHOS

Com tudo o que vimos até aqui, já é possível perceber como o clima está presente em nosso dia a dia e como as mudanças que ele sofre podem afetar o Planeta. Mas você já parou para pensar no impacto que isso tudo gera para a fauna e a flora no mundo?

Na página 109 (página 51 do Caderno de Atividades), comentamos que as espécies são adaptadas para os períodos de seca da Caatinga. O que será que acontece se as temperaturas médias aumentarem e os períodos de seca durarem mais tempo?

Não apenas na Caatinga, mas em todos os biomas muitas espécies de animais e plantas não conseguirão se adaptar às mudanças no clima. Para as espécies, é como se elas fossem retiradas do ambiente em que são nativas e levadas para outro bioma, com características totalmente diferentes do seu local de origem. Estudos indicam que algumas espécies podem ser extintas pelo aumento de 4°C na temperatura. Você acha que isso vai demorar? Veja na notícia a seguir um exemplo de estiagem que já era realidade em 2016.

Seca no Nordeste já dura 5 anos e pode se tornar ainda mais severa...

21/09/2016

A seca atual que aflige o Nordeste teve início em 2012 e se intensificou desde então. Ela já dura cinco anos e é considerada a mais severa em várias décadas. A intensidade e a persistência da atual estiagem podem ser indícios de que as mudanças climáticas já começam a cobrar sua fatura, aponta um estudo publicado na revista *Theoretical and Applied Climatology*. (...)

A seca é um fenômeno natural no Nordeste. Há relatos da sua incidência desde o século 16, ou seja, desde o início da colonização do país. O clima hoje é semiárido, mas no futuro poderá não ser mais. (...)

Atualmente, durante os meses chuvosos, há intervalos sem precipitação que duram de cinco a seis dias. O que as projeções indicam é que esses intervalos “secos” tenderão a ser mais numerosos e mais longos, podendo alcançar 40 dias.

Menos chuva significa também dias mais quentes. (...)

Com menos chuvas e mais calor ao longo do ano, a vegetação típica da caatinga tenderá a ser gradualmente substituída pelas cactáceas, que são vegetação típica de desertos. O impacto disso para a agricultura, principalmente a familiar e de subsistência, será incomensurável.

 Fonte: Portal UOL
Disponível em: bit.ly/2V8nLqr

ISSO É TRISTE E PREOCUPANTE. Os anfíbios, por exemplo, em geral são muito sensíveis a mudanças no clima porque a temperatura do corpo deles se adapta à temperatura do ambiente e a eficiência da respiração cutânea depende da umidade do ar. Isso sem falar no que eles sofrem com os fungos que, em altas temperaturas, se reproduzem desenfreadamente e podem matá-los.

Não é segredo para ninguém que eu adoro as tartarugas-marinhas. Você sabia que essa loucura no clima pode comprometer a reprodução delas? O gênero do filhote é determinado pela temperatura da areia da praia durante a incubação dos ovos, com fêmeas geradas em temperaturas maiores e machos em temperaturas menores. Se as temperaturas continuarem aumentando, o que acontecerá com a população de machos das tartarugas-marinhas?!



Até aqui conseguimos ver impactos na saúde, na economia, na fauna e na flora. Para reforçar a enormidade dos reflexos das mudanças climáticas em uma região, observe as ilustrações abaixo.



Excesso de seca e/ou de chuva pode inviabilizar culturas.



Elevação do nível do mar pode provocar perdas de infraestrutura.



Aumento de eventos climáticos extremos, como tempestades, prejudica a economia.



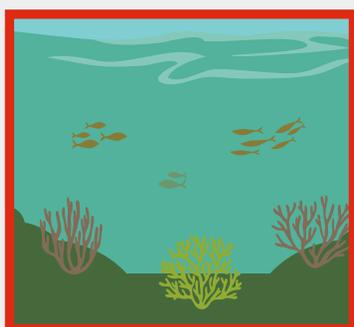
Alterações nas temperaturas médias podem facilitar a reprodução de vetores que transmitem doenças.



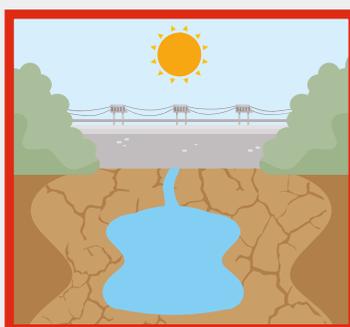
Maior incidência de queimadas, provocando prejuízos de ordem econômica, social e para a saúde pública.



Invernos mais quentes ou verões mais frios podem provocar mudanças no fluxo turístico das cidades e até alterar o calendário de festas populares tradicionais.



O descontrole do padrão climático afeta a biodiversidade.



Queda na vazão dos rios impacta a produção de energia.



Redução das chuvas pode levar ao esgotamento das reservas de água doce usadas para abastecimento público.

A cidade da ilustração é fictícia, mas pode representar de modo bastante fiel à realidade de muitas cidades brasileiras.

ATIVIDADE 1

Observe este gráfico:



A seguir, converse com os colegas e com o(a) professor(a):

Qual a média de vida dos brasileiros?

Essa média é igual em todos os lugares do Brasil? Justifique.

Em que estado brasileiro há menor expectativa de vida?

Qual apresenta maior expectativa?

Será que a média de vida dos brasileiros sempre foi assim? Observe este outro gráfico:



Você acredita que as mudanças climáticas podem interferir no aumento da expectativa de vida no país? Por quê?

O que houve com a expectativa média de vida dos brasileiros?

Aumentou.

ATIVIDADE 2

Você sabe do que os sapos, rãs e pererecas se alimentam?

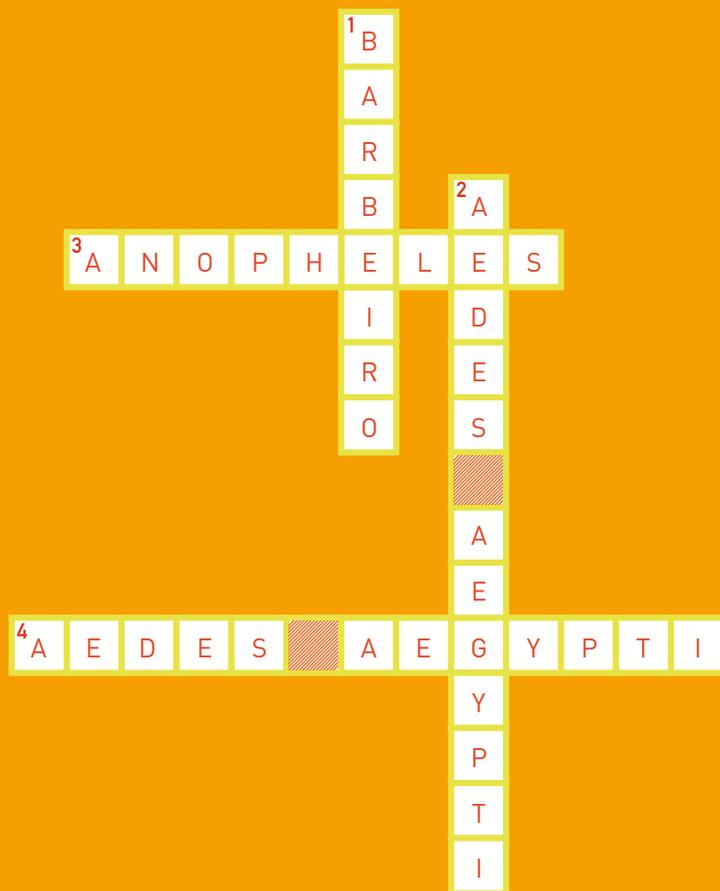
Bem, eles se alimentam principalmente de pequenos animais, como insetos, até do *Aedes aegypti* e de outros artrópodes (aranhas, escorpiões etc.). Eles auxiliam no controle de população de insetos em ambientes como cidades, banhados, lavouras, campos e matas. Considerando o que você viu até aqui sobre doenças transmitidas pela picada de insetos, como uma eventual extinção de espécies de anfíbios pode trazer prejuízos à saúde das pessoas?

O aumento das temperaturas e do volume das chuvas, por exemplo, podem favorecer a proliferação de insetos como o *Aedes aegypti*. Se além disso houver uma redução de espécies como sapos e rãs que atuam no controle da população de insetos isso pode representar um aumento no número de doenças transmitidas por eles e até impactos na produção de alimentos.

ATIVIDADE 3

☉ Ao falar dos impactos das mudanças climáticas para a saúde, tivemos a oportunidade de lembrar um pouco das aulas de Ciências. Vamos aproveitar a cruzadinha ao lado para recordar o nome dos transmissores de algumas doenças, já que eles representam motivo de atenção para nós:

1. Doença de Chagas
2. Febre amarela
3. Malária
4. Chikungunya/Dengue/Zika



☉ Entre as doenças estudadas nesta atividade, qual é a mais preocupante na sua cidade? Qual é a relação dela com o clima? O que você acha que é possível fazer para melhorar essa situação? E o que pode piorar com as mudanças climáticas?

Professor(a): caso as doenças indicadas neste material não afetem a sua região, você pode pesquisar questões de saúde pública que sejam críticas em sua cidade e trabalhá-las com os alunos. Uma dica interessante é procurar materiais de apoio nas unidades básicas de saúde e, se possível, fazer a relação das doenças com a questão climática.

ATIVIDADE 4



Hoje eu quero convidar você para viver um dia de repórter! Nossa Turma apresentou várias informações sobre o que deve ser alterado em cada região do país com as mudanças climáticas. O que acontece na sua cidade que pode virar uma notícia relacionada a esse tema? Seca prolongada? Recordes de temperaturas elevadas? Enchentes? Queimadas? Problemas com a plantação? Escolha o tema e escreva na página 119 (página 61 do Caderno de Atividades) uma redação em forma de notícia.

Professor(a): essa é uma oportunidade para o aluno trabalhar diferentes estilos de redação. E ao escrever um texto como notícia ele pode optar por diversos gêneros jornalísticos, entre os quais podemos citar:

Entrevista – apresenta a opinião de uma ou mais fontes sobre o assunto.

Crônica – assuntos do nosso dia a dia abordados de forma literária.

Reportagem – é um formato mais completo que envolve pesquisa de campo, de dados e entrevistas.

Artigo – texto em que é possível emitir a opinião do autor sobre determinado assunto.

* DICAS *

- ↳ Não se esqueça do título (lembre-se que, nas notícias, o título é uma frase curta, chamativa e impactante).
- ↳ Insira no primeiro parágrafo a informação mais importante da notícia e, na sequência, a explicação dos fatos que levaram ao que você está contando.
- ↳ Notícias não precisam de conclusão, mas precisam apresentar todas as informações necessárias para que as pessoas entendam o que aconteceu.
- ↳ Você precisa de fontes confiáveis, como números e falas de entrevistados. O texto não pode ser baseado em sua opinião. Escolha bem as pessoas que vai entrevistar!
- ↳ Lembre-se que toda história tem, pelo menos, dois lados. Por isso, tente trazer mais de um ponto de vista para sua notícia.

Já que estamos falando de notícias, que tal testar os seus conhecimentos sobre alguns fenômenos diretamente ligados às mudanças do clima no mundo? Faça essa atividade junto com os seus colegas, marcando a resposta correta.

- A conta de luz pode ser influenciada pelo clima? Por quê?
 - Sim. A maior parte da energia do país vem de hidrelétricas e o volume de chuvas é importante para gerar essa energia.
 - Não. A maior parte do país utiliza energia eólica ou solar, por isso dependemos do clima.
 - Não. O clima não tem influência em questões como a conta de luz.

- Alguns países sofrem com fenômenos como os furacões, que provocam muita destruição por onde passam. Os Estados Unidos costumam ter esse problema com frequência. Um dos mais conhecidos pela destruição natural que virou notícia por muito tempo foi o...
 - Furacão El Niño
 - Furacão Katrina
 - Furacão Trump

- Grandes *tsunamis* viraram notícia ao causar muita destruição no...
 - Brasil e na Bolívia
 - Canadá e no Japão
 - Japão e na Indonésia

Quando falamos em biodiversidade, vários impactos podem ser considerados como reflexo das mudanças climáticas. Avalie as questões abaixo e preencha com V para as que considerar verdadeiras e F para as que acha que são falsas.

- F Os oceanos não sofrem com as mudanças climáticas, por isso todas as espécies que vivem nele estão seguras.
- V Um aumento de 2°C nos oceanos pode resultar na morte de grandes recifes de corais.
- F Os anfíbios têm facilidade para adaptação a diferentes ambientes e por isso não sofrem com as mudanças climáticas.
- V As mudanças no clima podem afetar o processo de reprodução de algumas espécies, como as tartarugas-marinhas.
- V Aves migratórias e abelhas que realizam a polinização podem ser afetadas pelas mudanças climáticas e isso pode resultar em vários problemas para o meio ambiente, como a redução na produção de mel.
- V O clima é essencial para todas as espécies e as mudanças provocadas pela ação humana podem resultar na extinção de várias espécies.
- F As espécies da Caatinga brasileira conhecidas como xerófilas, ou seja, adaptadas a longos períodos de estiagem, não serão afetadas se tivermos períodos de seca prolongados pelas mudanças climáticas.



ATIVIDADE

5

VAMOS BRINCAR DE ADIVINHAR? A Turma vai escolher uma espécie comum no bioma em que vocês vivem, mas não vai contar para você o nome. Você tem dez minutos para fazer perguntas e tentar descobrir o nome dessa espécie. Veja como o Paulo, o Marcos e a Priscila fizeram essa brincadeira!



PRISCILA – A espécie é muito conhecida no seu bioma, a Amazônia.

PAULO – Vive nas águas ou no solo da floresta?

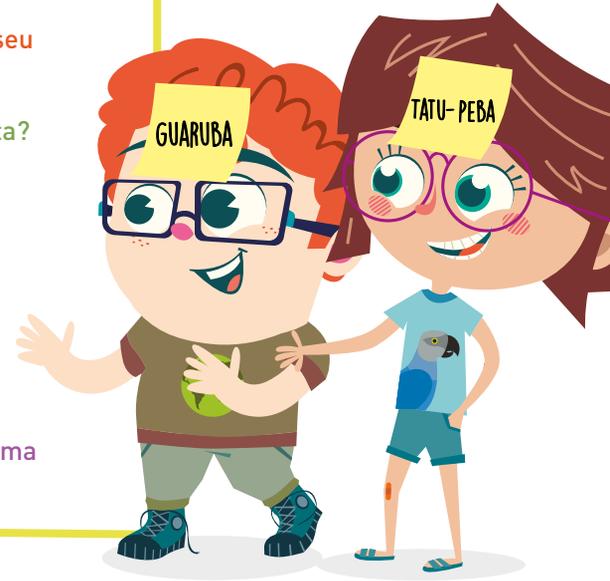
MARCOS – Nas águas.

PAULO – Tem alguma lenda conhecida?

PRISCILA – Sim!

PAULO – Muito fácil, vocês escolheram o boto-cor-de-rosa!

MARCOS – Acertou! Agora vocês escolhem uma espécie e eu vou tentar adivinhar.



- Depois que for encerrada a brincadeira, antes que outro colega assuma o papel de tentar adivinhar, escreva ao lado o nome da espécie que a turma escolheu para você:

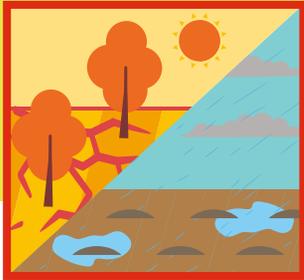
- Agora que já brincamos, em grupos menores, de quatro alunos, escolham uma das espécies citadas na brincadeira. Escrevam abaixo as principais características dela.

- Com base nas informações que você descobriu neste livro, quais são os principais possíveis impactos das mudanças climáticas para a espécie escolhida e para o ambiente onde ela vive?

Compartilhe os resultados com a turma e veja o que eles escreveram para saber se todas as espécies escolhidas seriam impactadas da mesma maneira.

ATIVIDADE 6

Nas ilustrações abaixo, vemos vários reflexos das mudanças climáticas no dia a dia. Preencha os espaços em branco com o que pode gerar estes impactos.



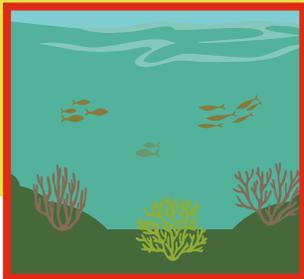
Excesso de seca e/ou de chuva pode inviabilizar culturas.



Elevação do nível do mar pode provocar perdas de infraestrutura.



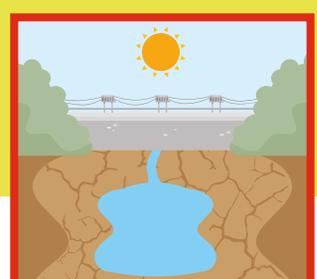
Alterações nas temperaturas médias podem facilitar a reprodução de vetores que transmitem doenças.



O descontrole do padrão climático afeta a biodiversidade.



Maior incidência de queimadas, provocando prejuízos de ordem econômica, social e para a saúde pública.



Queda na vazão dos rios impacta a produção de energia.

CAPÍTULO 4

QUE CLIMA QUEREMOS ?

Um novo clima exige novas posturas, cidades mais resilientes e uma economia de baixo carbono. É preciso se adaptar às mudanças climáticas de modo amplo, além de somar esforços para evitar que elas se intensifiquem cada vez mais. O futuro dos termômetros está em nossas mãos.

COMEÇO DE CONVERSA

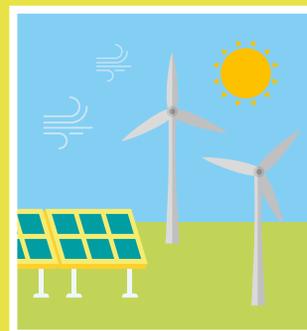
O CLIMA
ESTÁ
PRESENTE
EM NOSSAS
VIDAS O
TEMPO
TODO.

FALAR DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS É FALAR DE COMO IREMOS RESPONDER NO PRESENTE AOS EFEITOS QUE JÁ SENTIMOS, E TAMBÉM DE QUAL SERÁ NOSSO PROJETO DE FUTURO. QUE CONDIÇÕES NOSSAS CIDADES TERÃO PARA ENFRENTAR OS EVENTOS CLIMÁTICOS MAIS EXTREMOS? COMO ADAPTAREMOS NOSSAS VIDAS PARA UM MUNDO COM RISCOS CLIMÁTICOS CADA VEZ MAIORES?

Nesse contexto, qual o papel da economia, da política e da participação popular na busca por um cenário de baixo carbono? Quantas fontes de emissão de GEEs precisamos abandonar para não colocar em risco de modo irreversível avanços sociais, econômicos e em nossa saúde e qualidade de vida?

Mitigação e adaptação às mudanças climáticas são ações cada vez mais necessárias em âmbito global. E todos os setores podem dar sua parcela de contribuição, especialmente a escola, ao formar cidadãos conscientes da atual questão climática.

Todos somos agentes do clima. Portanto, o cenário climático também está em nossas mãos.



AÇÃO GLOBAL PELO CLIMA

Como apresentamos no **Capítulo 2**, autoridades e cientistas do mundo todo passaram a atuar mais fortemente na agenda climática a partir dos anos 1990, com a criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima. No Brasil e em outros países, uma série de organizações não governamentais contribuem para o debate público a respeito do tema e a geração de dados científicos que comprovam o impacto das ações humanas no clima, bem como demonstram os efeitos atuais.

Em 2015, a ONU produziu um documento **importantíssimo para a busca por um futuro sustentável, com mais qualidade de vida, paz e segurança para as pessoas. É a Agenda 2030, que traz 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs) e 169 metas que equilibram as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a ambiental, a social e a econômica.** O ODS 13 é a Ação Contra a Mudança Global do Clima. Ele demonstra não apenas (e mais uma vez) a importância universal do tema, mas orienta como devemos proceder ao longo dos próximos anos para construirmos um futuro climaticamente mais seguro. Esse objetivo impulsiona o mundo a “tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos”.



Fonte: nacoes.unidas.org
Disponível em: <https://bit.ly/1Po5zlk>



QUE TAL?

Professor(a), discuta com seus alunos quais ações eles, como sociedade, poderiam sugerir e difundir para combater as mudanças climáticas.

Confira a seguir as metas do ODS 13, que reconhece a Convenção do Clima como o fórum internacional intergovernamental primário para negociar a resposta global à mudança do clima.

↳ **13.1** Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países.

↳ **13.2** Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais.

↳ **13.3** Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima.

↳ **13.a** Implementar o compromisso assumido pelos países desenvolvidos partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima [UNFCCC] para a meta de mobilizar conjuntamente US\$ 100 bilhões por ano a partir de 2020, de todas as fontes, para atender às necessidades dos países em desenvolvimento, no contexto das ações de mitigação significativas e transparência na implementação; e operacionalizar plenamente o Fundo Verde para o Clima por meio de sua capitalização o mais cedo possível.

↳ **13.b** Promover mecanismos para a criação de capacidades para o planejamento relacionado à mudança do clima e à gestão eficaz nos países menos desenvolvidos, inclusive com foco em mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas.

Fonte: nacoesunidas.org (texto original)



Muitas personalidades têm se tornado ativistas ambientais e trazido o tema à luz em suas aparições públicas e ações, o que contribui de modo efetivo para a conscientização cada vez maior sobre a questão.

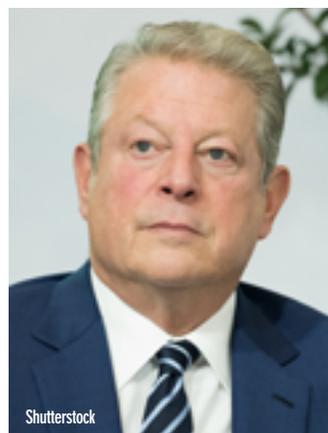


ATIVIDADE
PÁGINA 146



GISELE BÜNDCHEN

Modelo internacional, foi a apresentadora do programa sobre mudanças climáticas “*Years of Living Dangerously*”, documentário do canal *National Geographic*. Em 2017, lançou o movimento *Believe.Earth*, que busca harmonizar a relação das pessoas com a natureza.



AL GORE

Ex-vice-presidente norte-americano, ganhou notoriedade ao lançar em 2006 o documentário “Uma verdade inconveniente”, em que faz uma análise profunda sobre a questão climática global. A produção rendeu ao político o Nobel da Paz em 2007, dividido entre ele e o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Em 2017, produziu um novo documentário sobre o tema: “Uma verdade mais inconveniente”.



LEONARDO DICAPRIO

Ator, já discursou na ONU sobre o tema e lançou em 2016 o documentário “*Before the Flood*”, feito em parceria com o canal *National Geographic*, e que aborda diretamente as mudanças climáticas.



QUE TAL?

Solicite aos alunos que pesquisem sobre estas outras personalidades (Angelina Jolie, Cate Blanchett e Daryl Hannah), indicando um projeto no qual trabalharam em defesa do meio ambiente.

O mundo todo está de olho no clima. O próprio texto do Acordo de Paris integra a busca de soluções para esse desafio e o respeito a outros grandes desafios da humanidade. Da mesma forma que a ONU criou o ODS 13, associando a questão climática à pauta de futuro do Planeta, a Convenção do Clima reconhece o papel central que o clima tem na busca por um mundo mais igualitário.

“

Reconhecendo que a mudança climática é uma preocupação comum da humanidade, as partes deverão, ao tomar medidas para combater as mudanças climáticas, respeitar, promover e considerar suas respectivas obrigações em matéria de direitos humanos, o direito à saúde, os direitos dos povos indígenas, comunidades locais, migrantes, crianças, pessoas com deficiência e pessoas em situação de vulnerabilidade, o direito ao desenvolvimento, bem como a igualdade de gênero, empoderamento das mulheres e a igualdade intergeracional.

Texto do Acordo de Paris

”

4.2

CÉTICOS

DO CLIMA

Como já vimos, há inúmeras evidências que comprovam que as mudanças climáticas estão sendo provocadas pelo aumento da emissão de GEEs a partir das atividades humanas. Os dados científicos mostram também que as mudanças climáticas já estão, sim, em curso.

Dados da Agência Espacial Norte-Americana (NASA) indicam, inclusive, que os cinco anos mais quentes da história recente do Planeta aconteceram nas últimas duas décadas, entre 2000 e 2018. O ano mais quente foi 2016, seguido por 2017 e por 2015. E, dos 18 anos mais quentes desde que os registros começaram, 17 deles pertencem ao século XXI.

Mesmo assim, ainda há cidadãos, governantes e mesmo pesquisadores que negam as mudanças climáticas em algum nível. Vejamos a seguir os principais argumentos utilizados pelos **céticos do clima**.



VOCÊ SABIA?

O ceticismo é um dos pilares da ciência. O desenvolvimento do método científico pressupõe a existência de dúvidas que possam ser testadas. Porém, o alto número de comprovações científicas da existência das mudanças climáticas e de que são provocadas pelas atividades humanas não permite mais a possibilidade de dúvida embasada. Desse modo, muitos pesquisadores consideram os céticos do clima como, na verdade, negacionistas.

Em 2013, uma análise de 12 mil artigos científicos sobre mudanças climáticas mostrou que menos de 1% dos cientistas posicionavam-se como céticos do clima.



Os principais argumentos utilizados pelos céticos do clima:

1) A MUDANÇA CLIMÁTICA É NATURAL E SEMPRE EXISTIU.

De fato, como já apresentamos no **Capítulo 2**, o clima do Planeta sempre sofreu alterações naturais e isso aconteceu ao longo de milhares de anos. Porém, esse argumento não inviabiliza a existência das mudanças climáticas provocadas pela ação humana, em escala e intensidade muito superiores às alterações naturais do clima.

2) O PLANETA TEM MECANISMOS DE AUTORREGULAÇÃO CLIMÁTICA.

Sim, mas esta é outra realidade utilizada de modo equivocado pelos céticos do clima. A alteração entre períodos glaciares e não glaciares é uma prova de que o Planeta consegue autorregular sua temperatura ao longo das eras. Porém, mais uma vez, esse argumento não considera a velocidade com que estamos alterando o clima atualmente, que comprovadamente está acima das capacidades do Planeta de manter a normalidade climática.

3) A PRINCIPAL FONTE DE EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA SÃO AS ERUPÇÕES VULCÂNICAS.

Uma fonte considerável, sim, mas não a principal. As atividades vulcânicas liberam grandes quantidades de alguns GEEs.



Pesquisadores indicam que, em anos com altos índices de erupções, as emissões da Terra podem aumentar em até 5%. No entanto, esse valor representa uma parcela ínfima de crescimento considerando a totalidade de emissões ao longo de um ano.

4) HÁ MUITAS REGIÕES DO PLANETA EM QUE O CLIMA ESTÁ ESFRIANDO.

Quando falamos em temperatura média da Terra, estamos falando de um valor médio, considerando vários pontos ao redor do globo: alguns com temperaturas



mais frias, outros com temperaturas mais quentes. As mudanças climáticas provocam aumento generalizado das temperaturas, mas é importante lembrar que seus efeitos incluem também anomalias negativas de temperatura. Lugares de clima ameno podem passar a ter invernos mais rigorosos ou mesmo verões menos característicos. Essas alterações provocam os mesmos problemas de lugares em que as temperaturas médias estejam subindo. O fato de algumas regiões do Planeta estarem esfriando rapidamente é mais uma evidência da existência das mudanças climáticas, não uma prova do contrário.

5) A MUDANÇA CLIMÁTICA É NA VERDADE UM MOVIMENTO CONTRA O CAPITALISMO.

Defender uma economia com baixa emissão de carbono é diferente de defender ausência de economia. Os estudiosos do clima indicam que é preciso pensar em formas menos poluentes de produção dos bens de que precisamos, bem como investir mais nas já existentes formas limpas de geração de energia e em combustíveis e transportes menos poluentes. Essas são, na verdade, oportunidades de negócio. Não seria possível negar o capitalismo indicando formas de torná-lo mais eficiente, com uso mais inteligente dos recursos naturais.



QUE TAL?

Professor(a), esta pode ser uma boa oportunidade para trabalhar os desafios atuais relacionados às *fake news* [notícias falsas espalhadas propositalmente na internet sobre os mais variados temas].

6) AS INFORMAÇÕES METEOROLÓGICAS NÃO SÃO CONFIÁVEIS.

A Meteorologia é uma ciência que estuda a atmosfera terrestre e, a partir de suas análises, é possível fazer as previsões do tempo. A Climatologia se utiliza dessas indicações meteorológicas, dentre outros fatores, como vimos no Capítulo 1, para o estudo dos climas e padrões climáticos de longo prazo.

Assim como a ciência de modo geral, também esses ramos evoluíram muitíssimo a partir do século XX. São as informações meteorológicas que garantem segurança na aviação civil e militar, maior previsibilidade nas atividades agrícolas e até mesmo altos índices de mortes evitadas em casos de eventos climáticos extremos iminentes, a partir de alertas de Defesa Civil. Isso mostra que, mesmo com margens naturais de erro, as informações meteorológicas e de clima são altamente confiáveis e fundamentais em diferentes setores. Se não fossem, vários outros avanços tecnológicos e mesmo sociais não teriam sido possíveis.



“ Eu não acho que é uma farsa. Eu acho que provavelmente há uma diferença. Mas eu não sei se é causada pelo homem. Eu vou dizer isso: eu não quero dar trilhões e trilhões de dólares. Eu não quero perder milhões e milhões de empregos. ”

Donald Trump, 45º presidente norte-americano, responsável por retirar os Estados Unidos do Acordo de Paris.



Leia esta frase para seus alunos, contextualizando o assunto. Essa é uma forma de avaliar a percepção inicial deles sobre o negacionismo das mudanças do clima.

QUE TAL?

Uma máquina do tempo chamada Antártida



Grande parte dos dados sobre o clima no passado do Planeta está escondida nas camadas de gelo da **Antártida**.

Essa região

possui gelo acumulado há 1,5 milhão de anos e é nele que podemos encontrar pistas da história climática do mundo.

Durante sua formação, pequenas bolhas de ar foram armazenadas, contendo parcelas da composição atmosférica do passado, inclusive de GEEs e de temperatura. Para estudar essas bolhas, cientistas extraem cilindros de gelo à procura dos rastros climáticos que possam existir. Um único cilindro extraído chegou a 3,2 km de extensão, revelando 800 mil anos de história do clima.

Essa é uma das formas mais tradicionais de radiografar a evolução do clima do Planeta ao longo dos anos. Outros vestígios do clima podem ser encontrados também em árvores. Pesquisas recentes avaliaram **alerces siberianos (*Larix sibirica*)**,

árvore abundante no Maciço de Altai, na Ásia Central. Essa espécie só cresce no verão, sendo que seu ritmo de crescimento permite estimar a temperatura **estival** ao longo dos anos. Os dados são cruzados com aqueles vindos da análise dos anéis, existentes nos troncos das árvores, no presente, com temperaturas já conhecidas. Pesquisas semelhantes com base no crescimento de árvores também foram realizadas nos Alpes suíços.

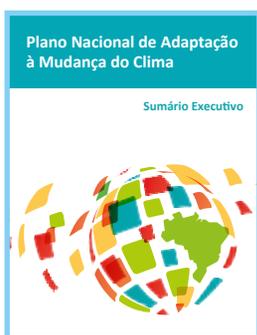


O QUE É,
O QUE É?

CLIMA NOVO, VIDA NOVA

A palavra de ordem hoje quando se fala em mudanças climáticas é “**adaptação**”. O conceito biológico de adaptação indica que ela se trata de um “conjunto das modificações através das quais um ser se ajusta às condições do meio ambiente”. Face a um cenário em que já aumentamos a temperatura do Planeta, e no qual isso já afeta nossas vidas, é exatamente isso que a humanidade precisa fazer.

A própria Agenda 2030, como vimos, traz em sua meta 13.1 do objetivo relacionado à mudança climática a necessidade de reforçar a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima. O texto do Acordo de Paris também evidencia o assunto, incluindo a importância do Fundo de Adaptação para o atingimento das metas globais de redução nas emissões de GEEs.



Fonte: Ministério do Meio Ambiente

Em 2016, o governo brasileiro finalizou a elaboração, com a participação da sociedade civil, do **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA)**. O Plano é um instrumento norteador de políticas públicas para gestão do risco climático e tem como objetivo geral

“promover a gestão e redução do risco climático no país frente aos efeitos adversos associados à mudança do clima, de forma a aproveitar as oportunidades emergentes, evitar perdas e danos e construir instrumentos que permitam a adaptação dos sistemas naturais, humanos, produtivos e de infraestrutura”.

Para se ter uma ideia de sua abrangência, veja os setores considerados no PNA.

- ↳ Agricultura
- ↳ Recursos Hídricos
- ↳ Segurança Alimentar e Nutricional
- ↳ Biodiversidade
- ↳ Cidades
- ↳ Saúde
- ↳ Gestão de Risco de Desastres
- ↳ Indústria e Mineração
- ↳ Infraestrutura
- ↳ Povos e Populações Vulneráveis
- ↳ Zonas Costeiras

Adaptar-se à mudança climática é uma forma de sobreviver às mudanças climáticas. Segundo o Ministério do Meio Ambiente do Brasil, define-se essa adaptação como “**a estratégia de resposta de qualquer sistema à mudança do clima, no esforço para prevenir-se contra possíveis danos e explorar eventuais oportunidades benéficas**”. O conceito é ligado à variação do grau de vulnerabilidade que uma comunidade, população, país, cadeia produtiva ou sistema econômico possui com relação à mudança do clima. Ou seja, quão suscetíveis aos efeitos essas partes estão e qual a capacidade que elas têm de lidar com eles.

Vamos exemplificar com o caso dramático de comunidades e países insulares, ou seja, aqueles formados apenas por ilhas.

O fenômeno dos migrantes climáticos



ATIVIDADE
PÁGINA 148

No começo de 2018, o jornal Folha de São Paulo, em seu especial “Crise do Clima”, denunciou a realidade do território semiautônomo panamenho de Guna Yala, localizado no Mar do Caribe. O conjunto de ilhas é o lar de 30 mil pessoas.

Com uma realidade bastante particular, as comunidades de **Guna Yala** aumentaram artificialmente as ilhas onde haviam se estabelecido a partir da retirada de corais próximos e sua introdução nas bordas das ilhas. Isso eliminou a proteção natural contra o aumento do nível do mar, que na costa caribenha do Panamá sobe cerca de 2 mm/ano, próximo à média global de 1,7 mm/ano. O aumento chegou a 6 mm/ano nas últimas décadas.



Cerca de 300 famílias já se alistaram para deixar uma das principais ilhas e se mudar definitivamente para o continente. Essa situação demonstra o impacto das mudanças climáticas no modo de vida e na cultura de povos insulares. A mesma situação acontece em diversos países. Algumas ilhas do Pacífico, como Tuvalu e Maldivas, já estariam se preparando para uma possível migração de suas populações para Austrália e Nova Zelândia, caso seus territórios venham mesmo a desaparecer.

São as **mudanças climáticas** alterando a geopolítica internacional com um novo fenômeno, os refugiados climáticos. **De acordo com um relatório do Banco Mundial, 143 milhões de pessoas devem se tornar “migrantes climáticos” em breve.** Assim como os refugiados tradicionais migram para fugir



VOCÊ
SABIA?

O aumento do nível dos oceanos e o aquecimento de suas águas são consequências de grande impacto das mudanças climáticas.

de guerras e perseguições políticas, em um futuro muito próximo os “refugiados climáticos” deverão fugir de escassez de água, perdas de colheita, colapso ambiental e aumento do nível do mar. Em 2013, 22 milhões de pessoas migraram motivadas por fatores provocados pelas mudanças climáticas.

Aqui no Nordeste, o fenômeno dos retirantes climáticos pode alterar de modo significativo o perfil populacional de muitas cidades da região.



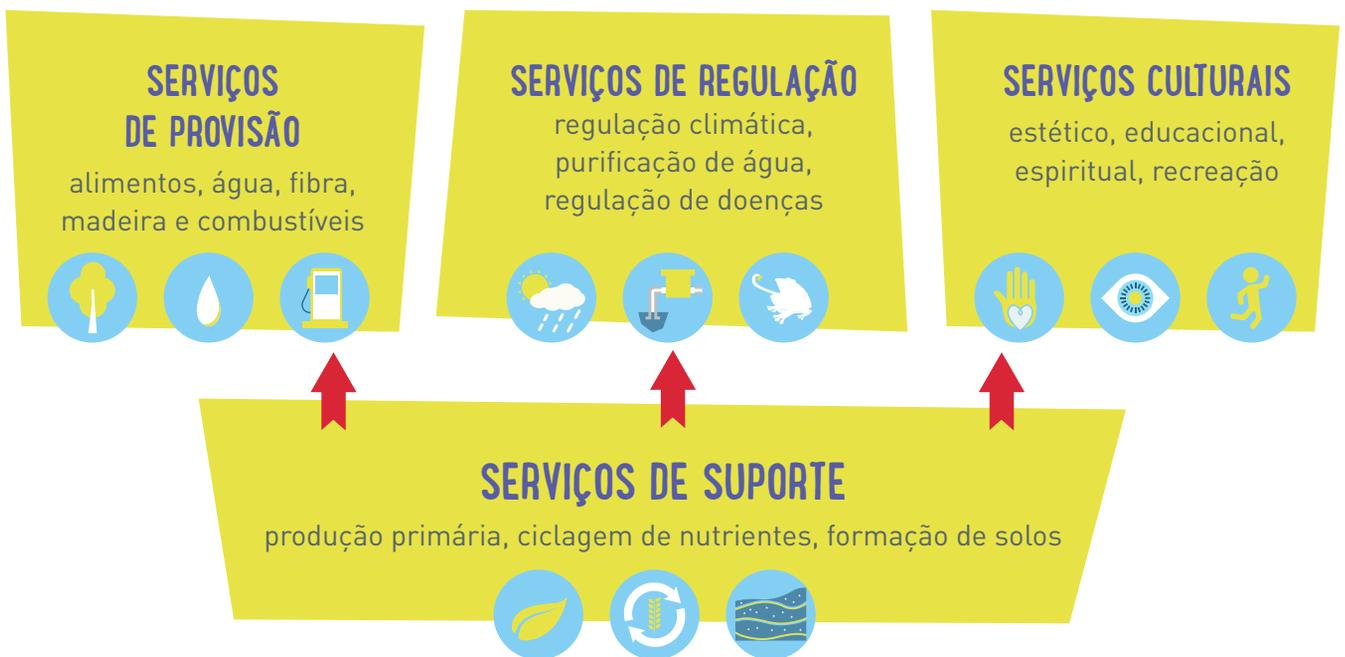
Impacto local, ação global: Fiji, país da Oceania formado por 300 ilhas, liderou um grupo de nações insulares na reivindicação de verbas contra catástrofes naturais durante a COP 23 (2017), em Bonn, na Alemanha.



A NATUREZA COMO ALIADA

O desafio da adaptação da sociedade aos impactos das atuais mudanças no clima pode ser superado com o apoio e conservação dos ambientes naturais nativos. Quando em equilíbrio, os ecossistemas têm capacidade de fornecer serviços ambientais (ou ecossistêmicos) indispensáveis à vida.

Podemos dividi-los em quatro categorias:



Em 2015, a Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza elaborou o estudo “Adaptação baseada em Ecossistemas”, que também foi utilizado no PNA. Segundo o documento, **Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE) é “fazer uso da gestão, conservação e recuperação de ecossistemas, com o intuito de fornecer serviços ecossistêmicos que possibilitem à sociedade se adaptar aos impactos da mudança do clima”.**



O QUE É,
O QUE É?

Dentre os benefícios das estratégias de AbE indicadas no estudo, destacam-se a “redução da vulnerabilidade aos impactos associados a eventos gradativos e extremos provocados pela mudança do clima, além dos benefícios de múltiplas naturezas, tais como: econômicos, sociais, ambientais e culturais, melhoria da conservação de ecossistemas, manutenção da integridade ecológica dos ecossistemas, **sequestro de carbono**, efeitos sobre a segurança alimentar, gestão sustentável da água, e a promoção de uma visão integrada do território”.

CONFIRA NAS IMAGENS A SEGUIR COMO AS MEDIDAS DE AbE PODEM SER APLICADAS NA PRÁTICA.



MANGUEZAIS: contribuem para reduzir a vulnerabilidade ao aumento do nível do mar, reduzindo o risco de desastres.



POLINIZAÇÃO: abelhas contribuem para a viabilidade de cultivos, contribuindo para o aumento da segurança alimentar.



MATAS CILIARES: viabilizam o ciclo da água, contribuindo de modo efetivo para a segurança hídrica da população e da economia regional.



CORAIS: protegem a costa e conservam estoques pesqueiros, contribuindo para a segurança alimentar e para reduzir a vulnerabilidade local a tempestades marinhas e tsunamis.



ÁREAS VERDES URBANAS: promovem saúde e bem-estar às populações urbanas na medida em que minimizam os efeitos de ondas de calor, amenizam a temperatura e melhoram a qualidade do ar, reduzindo riscos de doenças relacionadas à alta poluição atmosférica.



A Adaptação baseada na Natureza é um tipo de Solução Baseada na própria Natureza.

Essas soluções consideram os ambientes naturais nativos em equilíbrio como inspiração ou mesmo parte da solução para problemas atuais da sociedade.



Isso vale não só para problemas ambientais, mas também para aqueles de ordem social, econômica e até relacionados à saúde pública.



4.5

SURGE UMA NOVA ECONOMIA

Em 2018, o Fórum Econômico Mundial, maior encontro global de discussões de questões relacionadas à economia dos países, elencou os efeitos das mudanças climáticas como uma das principais ameaças ao desenvolvimento mundial ao longo daquele ano.

O tema estava ao lado de outros desafios, como tensões geopolíticas, insegurança na internet, terrorismo e desigualdade social. Como vimos, a maior parte desses desafios tem algum tipo de relação com as alterações no clima do Planeta.

O combate às mudanças climáticas inclui ações de adaptação aos efeitos já consolidados e esforços de mitigação, ou seja, de redução dos impactos das alterações no clima. E o caminho decisivo para o avanço nas políticas de mitigação passa pelo desenvolvimento de uma economia limpa, resiliente e de baixo carbono.

A redução necessária nas emissões de GEEs passa por uma mudança global de conduta. A humanidade precisa aprender a consumir, produzir, viver e se desenvolver de modo menos impactante para o clima e para a biodiversidade.

A seguir elencamos modos de tornar diversos setores menos impactantes.

AGRICULTURA

Em 2009, o Brasil se comprometeu em reduzir de 36% a 39% de suas emissões de GEEs projetadas para 2020 considerando propostas em três grandes áreas: ampliação do uso de energias renováveis e limpas; redução do desmatamento da Amazônia e do Cerrado; e redução das emissões da atividade agrícola.

Os compromissos relacionados à agricultura serviram de base para a elaboração do Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono). Esse plano contém sete frentes, sendo uma de adaptação e seis de mitigação dos impactos da mudança do clima. As ações tornam a atividade agropecuária brasileira mais produtiva, eficiente e limpa.

Confira algumas das práticas incentivadas:

↳ Criação de Sistemas Agroflorestais (SAFs):

preveem o uso e ocupação do solo alternando árvores perenes associadas a arbustos e culturas agrícolas. A diversificação mantém o solo rico em nutrientes e favorece a diversidade de espécies.

↳ Incentivo ao Sistema de Plantio Direto:

as plantas decompostas de safras anteriores podem ser utilizadas como adubos naturais e receberem diretamente as sementes das novas culturas. Isso reduz o uso de insumos químicos e auxilia no controle de processos erosivos, uma vez que o solo nunca fica exposto nesse sistema.

↳ **Agricultura orgânica:** produção com base em princípios agroecológicos e uso consciente de recursos naturais, sem utilização de **transgênicos, agrotóxicos** ou **fertilizantes sintéticos**. A emissão de GEEs nesse tipo de produção é bastante reduzida.



VOCÊ SABIA?

As atividades de pecuária também podem ser integradas. Nesse caso, o processo se chama Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e deve proporcionar benefícios mútuos para todas as atividades.



**O QUE É,
O QUE É?**

TRANSPORTE

Pensar em uma sociedade com economia verde nos leva obrigatoriamente a repensar o modo como nos locomovemos e como transportamos os bens que produzimos.

No transporte individual, os veículos a diesel estão entre as piores fontes de GEEs.

Em 2018, Paris, Madri, Oslo, Londres, Atenas e Cidade do México anunciaram planos para banir de suas estradas veículos a diesel até 2025. Essa é uma tendência global que pode contribuir muito para a redução nas emissões de GEEs.

Não é só o diesel que está na mira: a gasolina também deve perder muito espaço nos próximos anos. Um estudo elaborado pelo Itaú BBA indica que, em 2025, as vendas de carros elétricos devem chegar a 10 milhões de unidades por ano em todo o mundo.

Além disso, o investimento em ciclovias passou a fazer parte do plano diretor de cidades no mundo todo. Essa forma limpa de transporte tem impacto “desprezível” para o clima e contribui para o bem-estar físico das pessoas, que se mantêm em movimento. Em muitas cidades, os habitantes são encorajados a usar a bicicleta com redução de impostos, descontos em estabelecimentos comerciais e outros benefícios.

Essas mudanças significam cidades menos poluídas, mais qualidade de vida, menor propensão a problemas de saúde relacionados à contaminação do ar e redução da **pegada geral de carbono**, de produtos e pessoas.



QUANTO CARBONO VOCÊ CONSUME?

É impossível negar: a grande maioria das atividades humanas emite, emitiu ou emitirá Gases de Efeito Estufa. Quando estudamos o Perfil Brasileiro de Emissões, podemos identificar quanto grandes setores da nossa economia emitem esses gases. Mas você já parou para pensar na sua contribuição nessa conta? Como será que você, em suas atividades e escolhas diárias, contribui para aumentar a concentração de GEEs na atmosfera e, desse modo, intensificar as mudanças climáticas?

A resposta está no conceito de pegada de carbono, criado pelos pesquisadores William Rees e Mathis Wackernagel na década de 90. Todos nós temos uma, assim como os setores da economia, seus produtos e serviços, os países e até mesmo eventos, como shows. Essa metodologia mede o impacto das mais diversas atividades na natureza a partir da quantidade emitida de GEEs. O cálculo é sempre em carbono equivalente, ou seja, a emissão dos demais gases é comparada e convertida em emissões de carbono. Curioso para saber sua pegada de carbono? Calcule em www.iniciativaverde.org.br/calculadora.



QUE TAL?

Faça essa atividade com seus alunos no laboratório de informática, utilizando smartphones ou mesmo como tarefa de casa. A partir desse cálculo, eles entenderão de modo mais prático como afetam o clima de diferentes modos.

PRODUÇÃO DE ENERGIA

Em 2017, pela primeira vez na história, a maior parte da energia produzida na Europa veio de fontes renováveis, não do carvão. O uso desse combustível fóssil é largamente difundido em todo o mundo, inclusive no Brasil, e joga na atmosfera milhões de toneladas de GEEs anualmente.

O investimento na diversificação da matriz energética dos países é um dos principais pilares de uma economia de baixo carbono.

Em todo o mundo, fontes renováveis como a energia eólica, a solar e a das ondas estão crescendo cada vez mais suas participações.

É importante ressaltar que o uso consciente de energia elétrica, bem como a manutenção correta dos equipamentos, contribuem para a maior eficiência energética, reduzindo o consumo e, portanto, a necessidade de produção. Afinal, toda forma de geração de energia tem um impacto.



Portal Iguazu

Itaipu, na fronteira do Brasil e Paraguai: apesar dos impactos de seus reservatórios, as hidrelétricas produzem energia limpa a partir de fonte renovável: a água.





Em busca de novas formas de produção e de consumo, limpas e de baixo carbono, o mundo está cada vez mais voltado para a luta contra a grande ameaça global das mudanças climáticas. Além de focar na mitigação de seus efeitos, também são feitos esforços para adaptar cidades, cadeias produtivas e países aos seus impactos. Uma parte considerável dessa adaptação pode ser feita com base nos serviços ambientais fornecidos pelos ecossistemas em equilíbrio. Mesmo com 99% dos pesquisadores dando como certa a interferência humana nas mudanças do clima, ainda há uma parcela mínima de negacionistas, sejam pesquisadores, governantes ou mesmo partes da opinião pública. Mesmo assim, é cada vez maior a conscientização da população, das autoridades e da comunidade científica sobre nosso papel na causa e no enfrentamento das mudanças do clima.



**VOCÊ VIU
ATÉ AQUI**

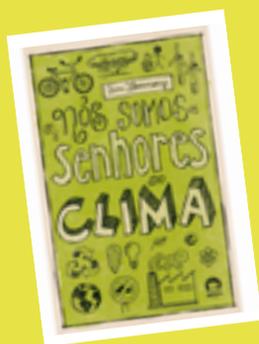
**O QUE VEM
AGORA**

O mundo está mudando cada vez mais rápido. Nunca tivemos tanta informação acessível, jamais tivemos uma expectativa de vida tão alta e os avanços tecnológicos nos impulsionam a viver de modo cada vez melhor. As distâncias geográficas se encurtaram. Mas também vivemos em um mundo repleto de vulnerabilidades, incertezas, complexidades e volatilidades. A modernidade é líquida, como defendeu o sociólogo Zygmunt Bauman. **Como a natureza pode nos ajudar a encontrar a harmonia necessária para construirmos uma sociedade economicamente próspera, socialmente justa e ambientalmente sustentável? Veremos essa trajetória no Livro 8.**





MATERIAIS COMPLEMENTARES



LIVRO

Nós somos senhores do clima

Autor: Tim Flannery | Editora: Galera Record



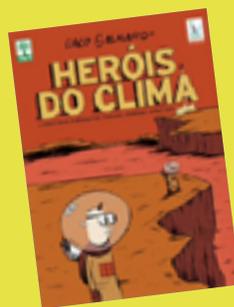
MOVIMENTO

Projeto A História da Coisas

storyofstuff.org

O ponto de partida desse movimento foi uma série de minidocumentários produzidos para a internet. O mais famoso deles, “A História das Coisas”, ganhou notoriedade ao explicar como temos alterado o ambiente tão rapidamente e como podemos reverter essa lógica. Ele se tornou o nome do movimento norte-americano focado em consumo consciente para redução de impactos ambientais.

Disponível em: Youtube



GIBI

Heróis do Clima – A aventura e a ciência por trás das mudanças climáticas

Autor: Caco Galhardo

Editora: Abril



DOCUMENTÁRIO

Uma verdade mais inconveniente

Diretores: Bonni Cohen e John Shenk

Disponível em: plataformas de streaming e Youtube

CADERNO DE ATIVIDADES DO ALUNO

CAPÍTULO 4

QUE CLIMA QUEREMOS?



COMEÇO DE CONVERSA

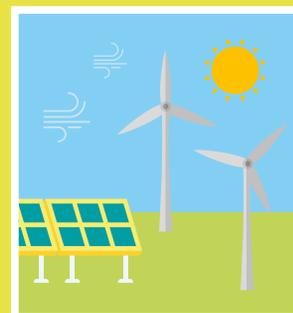
FALAR DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS É FALAR DE COMO IREMOS RESPONDER NO PRESENTE AOS EFEITOS QUE JÁ SENTIMOS, E TAMBÉM DE QUAL SERÁ NOSSO PROJETO DE FUTURO.

COMO ADAPTAREMOS NOSSAS CIDADES PARA OS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS? COMO ADAPTAREMOS NOSSAS VIDAS PARA UM MUNDO COM RISCOS CLIMÁTICOS CADA VEZ MAIORES?

Nesse contexto, qual o papel da economia e seus setores, da política e da participação popular na busca por um cenário de **baixo carbono**? Quantas fontes de emissão de Gases de Efeito Estufa precisamos abandonar para não colocar em risco de modo irreversível avanços sociais, econômicos e em nossa saúde e qualidade de vida?

A adaptação às mudanças climáticas é cada vez mais necessária em âmbito global. Todos os setores podem dar sua parcela de contribuição, especialmente nós, ao compartilharmos o que aprendemos para que outras pessoas tenham consciência da atual questão climática.

Todos somos agentes do clima. Portanto, o cenário climático também está em nossas mãos.



4.1

O QUE ACONTECE PELO MUNDO

Para quem ainda não sentiu que as temperaturas estão aumentando, dados da Agência Espacial Norte-Americana (NASA) indicam que os anos mais quentes da história recente do Planeta aconteceram nas últimas duas décadas, entre 2000 e 2018.

Os anos mais quentes foram 2016, 2017 e 2015, nesta ordem. E dos 18 anos mais quentes desde que os registros começaram, 17 estão no século XXI.

Isso mostra que o aumento das temperaturas já é uma realidade que está alterando e vai alterar ainda mais a nossa vida. Por isso, precisamos nos adaptar. Você sabia que aqui no Brasil temos o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA)?

O principal objetivo do PNA é promover a gestão e redução dos riscos das mudanças climáticas. Ele considera vários setores:

- ↳ Agricultura
- ↳ Recursos Hídricos
- ↳ Segurança Alimentar e Nutricional
- ↳ Biodiversidade
- ↳ Cidades
- ↳ Saúde
- ↳ Gestão de Risco de Desastres
- ↳ Indústria e Mineração
- ↳ Infraestrutura
- ↳ Povos e Populações Vulneráveis
- ↳ Zonas Costeiras

É fundamental lembrar que, quando falamos em adaptação, a natureza é a nossa principal aliada.

Ambientes naturais bem conservados podem ser nosso principal suporte nesses novos tempos. Afinal, quando os ecossistemas estão em equilíbrio, eles têm a capacidade de fornecer **serviços ambientais** indispensáveis à vida.



O QUE É,
O QUE É?

As FLORESTAS NA MARGEM DOS RIOS (MATAS CILIARES)

continuam sendo fundamentais porque fazem parte do ciclo da água, que é indispensável para a nossa vida e para a economia.

As **ABELHAS** contribuem com o processo de polinização, que é muito importante para a segurança alimentar. Elas participam do desenvolvimento de diversos frutos, como a melancia e o maracujá, ao levar o pólen de uma flor para outra. Vale lembrar que isso tem relação com a alimentação de diversas espécies, não é um benefício apenas para nós. E, claro, a produção de mel também é muito importante.

As ÁREAS VERDES NAS CIDADES

trazem benefícios para a nossa saúde durante o processo de adaptação porque, entre outras coisas, amenizam as temperaturas e melhoram a qualidade do ar.



Os **MANGUEZAIS** contribuem para a nossa adaptação porque reduzem a vulnerabilidade ao aumento do nível do mar, e isso reduz o risco de desastres naturais.

Os **CORAIS** auxiliam na proteção da costa e na conservação de estoques pesqueiros, contribuindo para nossa alimentação e reduzindo a vulnerabilidade a tempestades marinhas.



Todos esses exemplos reforçam que somos parte e principalmente dependentes dos processos naturais. A natureza já tem muitas das soluções que precisamos para se adaptar às consequências das mudanças climáticas. E o que nós podemos fazer para que ela continue fazendo esse belo e fundamental trabalho pela vida?

NOSSOS PRINCIPAIS DESAFIOS

Além de conservar a natureza e perceber como ela pode solucionar (ou ser inspiração para solucionar) vários problemas do nosso dia a dia, precisamos trabalhar para que alguns setores emitam menos Gases de Efeito Estufa, gerando menos impacto.

AGRICULTURA

Essa atividade importante para a nossa alimentação e para nossa economia pode gerar menos impactos para o clima. **Um dos caminhos para isso é a criação de Sistemas Agroflorestais (SAFs), nos quais o plantio de alimentos ou de outras culturas está associado às florestas que prestam serviços ecossistêmicos.**

Um exemplo é o sistema produtivo do cacau no Sul da Bahia, conhecido como cacau-cabruca. Nele, os proprietários mantêm florestas na mesma propriedade em que cultivam cacau.

Com esse tipo de prática de SAF, é possível melhorar a qualidade do solo e da água, além de contribuir para manter ao menos parte da biodiversidade local. É uma alternativa em que o proprietário rural segue um caminho ecologicamente responsável e economicamente viável.



Lembro que visitei uma dessas propriedades e lá tinha um jequitibá lindo, que devia ter mais de 50 metros. Foi ótimo admirar a natureza e, ao mesmo tempo, experimentar o cacau produzido ali. Sabia que é possível comer esse fruto puro e não só depois de todos os processos que o transformam em parte do chocolate? A fruta é interessante porque tem um sabor que mistura doce e ácido, eu gosto muito!





Outro ponto de atenção é a redução no uso de produtos químicos nas plantações. Uma alternativa é o Sistema de Plantio Direto, em que as plantas decompostas de safras anteriores podem ser utilizadas como adubos naturais. Essa prática traz benefícios para a plantação, para a nossa saúde e para os custos do produtor. Quando ele aproveita o que restou de safras anteriores como adubo, os produtos que consumimos ficam mais naturais, o que é bom para a nossa saúde, e o agricultor não precisa gastar com produtos químicos para garantir a qualidade da plantação.

Um exemplo interessante é a Fazenda da Toca, especializada em alimentos orgânicos, que fica em Itirapina (SP).



TRANSPORTE

Os veículos que utilizam combustíveis fósseis são um ponto de atenção quando consideramos o impacto gerado pelo deslocamento de uma única pessoa todos os dias. Nem sempre é possível optar por formas menos poluentes de locomoção, como andar a pé, de bicicleta, com carona solidária ou utilizando transporte coletivo. Mas, ao utilizar um carro particular, optar pelo álcool como combustível já contribui com o meio ambiente.

Em 2018, cidades como Paris, Madri, Oslo, Londres e Atenas anunciaram projetos para que em suas estradas não trafeguem mais carros a diesel até 2025. Uma proposta que pode ser replicada por muitos países – quem sabe até por alguns municípios brasileiros.

Uma tendência de mercado são os carros elétricos, que reduzem a quantidade de combustíveis fósseis utilizada pela população.



Shutterstock

Sabemos que o carro elétrico ainda não é acessível para todos, mas é mais uma alternativa. Assim como as bicicletas, que têm ganhado mais espaço nas cidades – não apenas com ciclovias, mas também com espaços nas empresas e escolas para estimular esse tipo de transporte, que tem impacto “desprezível” no clima e ainda faz bem à **saúde**.



VOCÊ SABIA?

A cidade de Joinville, em Santa Catarina, é conhecida como “cidade das bicicletas” e tem um museu dedicado a esse meio de transporte. Em 2016, quase 12% dos deslocamentos na cidade foram feitos de bicicleta, um bom resultado se considerarmos que a média nacional é de 1,75%.



PRODUÇÃO DE ENERGIA

É necessário buscar formas alternativas de produção de energia. Apesar de todos os avanços em tecnologia e pesquisa, a maior parte da energia produzida pela humanidade ainda tem como base o carvão, um combustível fóssil, que, como já vimos, gera energia e emite Gases de Efeito Estufa ao ser queimado.

Muitos países já utilizam opções como a energia eólica (gerada pela transformação do vento em energia), a solar (produzida a partir da luz e do calor do **Sol**) e a das ondas (produzida a partir da força das ondas do mar). Todas essas opções são consideradas fontes renováveis e são menos agressivas para o Planeta.



VOCÊ SABIA?

Países como Estados Unidos, Japão, Filipinas, Islândia e Quênia utilizam a energia geotérmica ou termal. Ela é obtida pelo calor que existe no interior da Terra, sendo o **gêiser** o principal elemento utilizado na produção.



O QUE É, O QUE É?

Podemos fazer nossa parte economizando. Isso significa reduzir a quantidade de energia consumida, reduzindo assim a quantidade produzida e, conseqüentemente, a emissão de Gases de Efeito Estufa. Que tal começar a economizar hoje?!



ATIVIDADE

1

Você já usou alguma rede social como o Instagram ou Facebook? Eles são canais de comunicação utilizados por muitas pessoas e empresas para tentar conscientizar um número cada vez maior de pessoas para a importância do clima na nossa vida.

Veja abaixo um exemplo:



Fonte: <https://bit.ly/2UQETB5>

Facebook: Fundação Grupo Boticário

Data da postagem: 14 de setembro de 2018

Um dos problemas mais discutidos no mundo hoje é a mudança climática. Cada vez mais ameaçadoras, as suas consequências já são realidade em todo o Planeta, alterando as estações do ano e os períodos de chuva de diversas regiões e prejudicando milhares de espécies que dependem dessas condições para viver. É por isso que nós e mais de 40 outras instituições formamos o @Observatório do Clima, uma rede que há 15 anos atua com o objetivo de discutir a questão das mudanças climáticas no contexto brasileiro. E você, qual é o seu presente para o futuro? #MeuPresenteÉoFuturo

#pracegover: foto de uma bóia de monitoramento oceanográfico vermelha no mar. Texto na imagem: Monitorar as mudanças climáticas é cuidar do nosso presente para o futuro. #MeuPresenteÉoFuturo



VOCÊ SABIA?

É um projeto de disseminação da cultura da acessibilidade nas redes sociais e tem por princípio a audiodescrição de imagens para apreciação das pessoas com deficiência visual. Foi idealizado pela professora baiana Patrícia Braille. Ao utilizar essa hashtag (marcação) em um post nas redes sociais, a pessoa física ou jurídica que está fazendo a publicação viabiliza a descrição das imagens de sua postagem por aplicativos específicos. Segundo dados do Projeto #PraCegoVer, há cerca de 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual no Brasil, sendo que mais de 500 mil são totalmente cegos.

Agora é a sua vez! Como vocêalaria sobre mudanças climáticas com a sua rede de amigos? **Simule** no espaço abaixo uma publicação em uma rede social, com texto e imagem. Peça ajuda do(a) professor(a) e organize com sua turma uma publicação conjunta para compartilhar em uma rede social.



QUE TAL?

Aproveite a oportunidade para estimular uma conversa entre os alunos sobre as publicações criadas por eles. Essa é uma ótima oportunidade para falar sobre os direitos, deveres e cuidados ao usar as redes sociais!

Você já viu alguma abordagem sobre as mudanças climáticas em novelas, músicas ou filmes? Onde? Faça uma pesquisa e indique dois exemplos que mostrem como nossa cultura aborda as mudanças climáticas.

Na sua opinião, os exemplos que você achou ajudam a população a entender melhor os impactos das mudanças climáticas para a vida de todos os seres vivos? Por quê?

O que você faria diferente dos exemplos que compartilhou? Por quê?

Que tal brincar de Jogo dos 7 erros de uma maneira diferente? Nas imagens abaixo, há algumas práticas positivas para a conservação e outras que intensificam as mudanças climáticas. Você consegue identificar quais são elas? Marque com um círculo apenas os itens que contribuem para a conservação da vida no Planeta.



ATIVIDADE

2

VOCÊ JÁ OUVIU FALAR SOBRE FIJI?

É um país da Oceania com 309 ilhas. O lugar parece um paraíso, pelas belas paisagens e clima agradável. Mas o acesso é controlado e nem todas as ilhas recebem visitantes.

Como você imagina que é a vida por lá? Acha que eles sofrem menos com as mudanças climáticas?



Considerando tudo que aprendeu sobre o clima e a sua imaginação, crie uma breve história com base nas três imagens ao lado.



ATIVIDADE 3



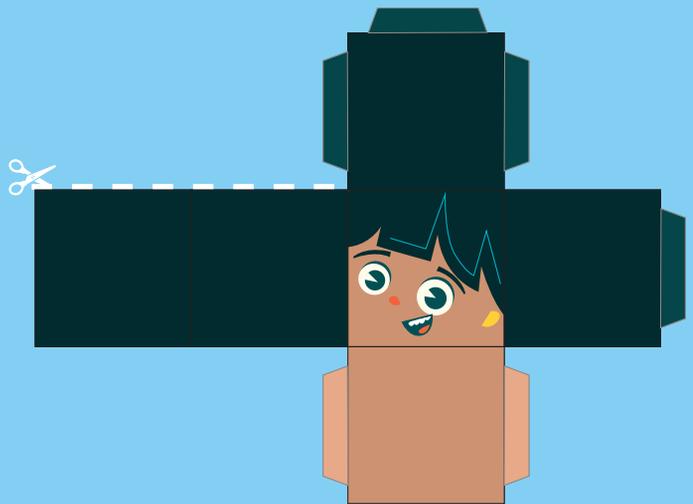
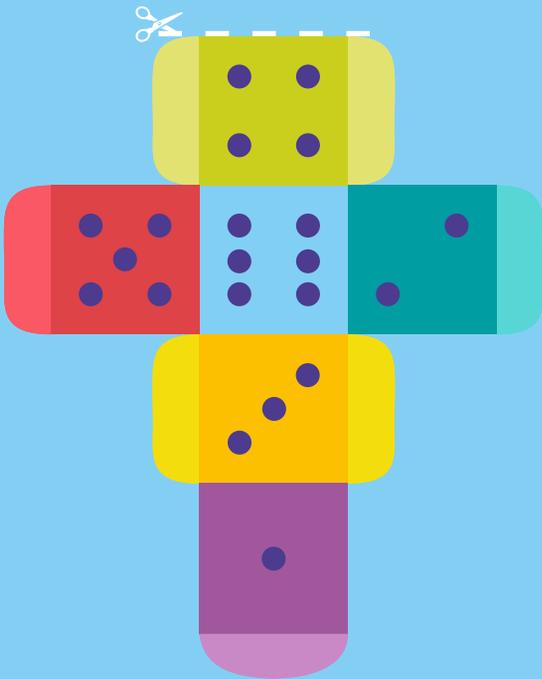
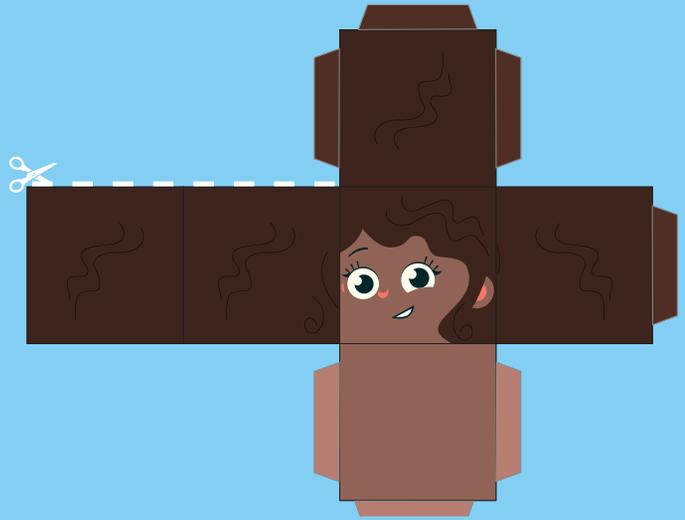
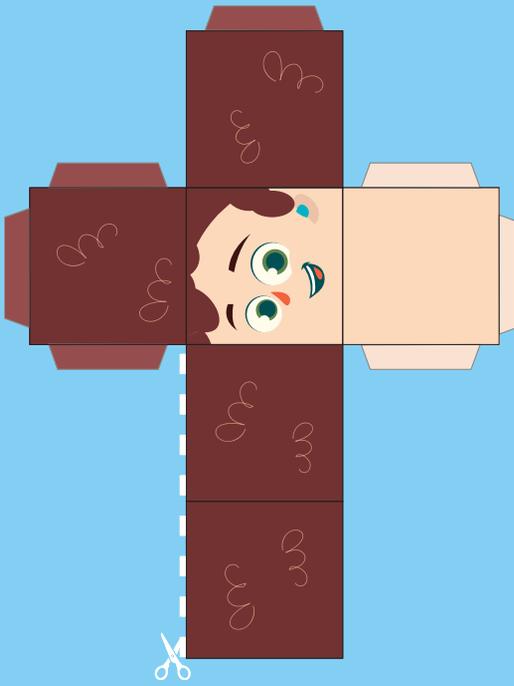
Eu gosto muito dos jogos com os quais consigo me divertir e, ao mesmo tempo, aprender. Por isso, quero convidar você para o Jogo do Clima. O primeiro a chegar ao final ganha o título de guardião do clima brasileiro, mas a parte mais legal é o que aprendemos no caminho. Vamos começar?

ORIENTAÇÕES

- Recorte e monte o dado que está na página 151 (página 77 do Caderno de Atividades).
- Recorte as peças que representam os jogadores na página 151 (página 77 do Caderno de Atividades).
- Recorte as cartas da página 155 até a 159 (páginas 81 a 85 do Caderno de Atividades).

COMO JOGAR

- ↳ Com todas as peças prontas, você e os outros participantes devem jogar o dado. Quem tirar o maior número começa jogando.
- ↳ Posicionem todas as peças onde está escrito "começo".
- ↳ Um dos outros jogadores vai pegar uma das cartas e ler para você a pergunta em voz alta.
- ↳ Se você acertar a resposta, joga o dado e avança o número de casas que conseguiu ali.
- ↳ Mas se errar, tem que voltar esse número de casas.
- ↳ Se ainda estiver no início e errar a resposta, basta ficar parado e esperar sua próxima chance.





O QUE É CLIMA?

É um padrão da atmosfera em uma determinada região que se repete e é acompanhado por um longo período, geralmente décadas ou mesmo séculos. O acompanhamento é feito pela Climatologia, ciência que descreve, explica e classifica os climas.

CITE DOIS EXEMPLOS DE ENERGIA RENOVÁVEL.

A energia eólica (que ocorre pela transformação do vento em energia), a solar (produzida a partir da luz e do calor do Sol), a das ondas (produzida utilizando as ondas do mar) e geotérmica ou termal (obtida pelo calor que existe no interior da Terra). Todas essas opções são consideradas fontes renováveis e são melhores para o Planeta.

O QUE SÃO COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS?

São substâncias consideradas nossas principais fontes de energia para as máquinas em geral. São resultado de um processo muito lento, no qual, depois de extraídos precisam ser queimados para gerar a energia necessária para as máquinas. Essa queima gera uma quantidade enorme de CO₂, um dos Gases de Efeito Estufa.

QUAL É A DIFERENÇA ENTRE TEMPO E CLIMA?

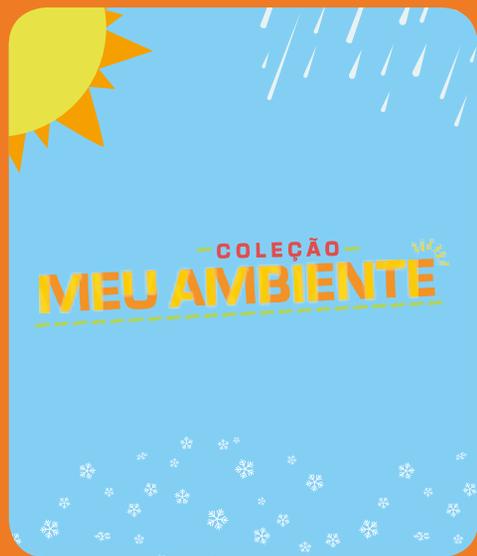
O tempo é o que ocorre na atmosfera em uma determinada região, durante um período que pode ser medido em dias, semanas ou, no máximo, em meses. Enquanto o clima é o padrão da atmosfera em uma determinada região que se repete e é acompanhado por um longo período, geralmente décadas ou mesmo séculos.

O QUE É EFEITO ESTUFA? ELE TRAZ BENEFÍCIOS OU PREJUÍZOS AO PLANETA?

É um processo natural em que uma parte dos raios solares que chegam à Terra é absorvida pela superfície, enquanto outra é refletida para o espaço. Mas nem tudo que é refletido volta para o espaço: uma parte fica retida na atmosfera por gases conhecidos como Gases de Efeito Estufa (GEEs). Essa parte retida é refletida novamente para a superfície da Terra, o que resulta no chamado Efeito Estufa. Este processo é essencial e bom porque permite a retenção de calor na atmosfera da Terra, sem ele, nosso Planeta seria tão frio que não sobreviveríamos aqui. Quando descontrolado, torna-se prejudicial.

O QUE FOI A RIO 92?

A 2ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992 no Rio de Janeiro, que reuniu líderes de 116 países e representantes de outras 56 nações junto com 15 mil organizações não governamentais.





CITE DOIS EXEMPLOS DE FENÔMENOS NATURAIS QUE PODEM SE TORNAR MAIS FREQUENTES COM AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Tempestades, secas prolongadas, tornados.



O QUE SÃO OS SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFs)?

São aqueles em que o plantio agrícola está associado às florestas, sem que a atividade agrícola represente a supressão completa da cobertura vegetal nativa. Isso garante a continuidade do fornecimento dos serviços ecossistêmicos, ou seja, os serviços da natureza que geram benefícios para a nossa vida e para a própria cultura agrícola.



O QUE É O ACORDO DE PARIS?

Um acordo climático global feito em substituição ao Protocolo de Kyoto. Tem esse nome porque foi assinado durante a 21ª Conferência das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (COP 21), realizada em Paris, em 2015.



LEMBRA DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS? CITE DOIS EXEMPLOS DE ELEMENTOS QUE TEMOS NA NATUREZA QUE NOS AJUDAM NA ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.

Os manguezais contribuem com nossa adaptação porque reduzem a vulnerabilidade ao aumento do nível do mar e isso reduz o risco de *tsunamis* e ressacas, que podem provocar perdas. As áreas verdes nas cidades, como os parques urbanos, trazem benefícios no processo de adaptação porque, entre outros benefícios, amenizam as temperaturas e melhoram a qualidade do ar. Os corais ajudam a proteger a costa e com isso reduzem nossa vulnerabilidade a tempestades marinhas.



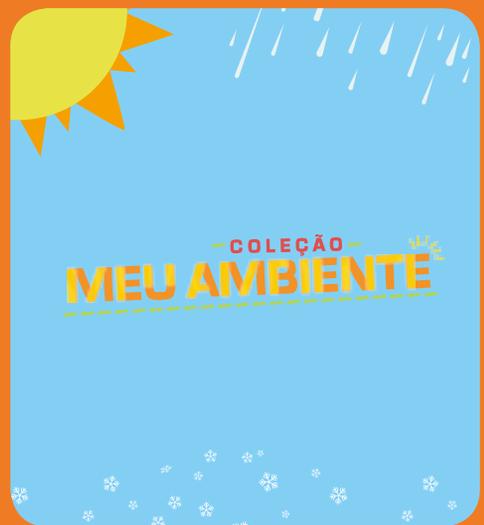
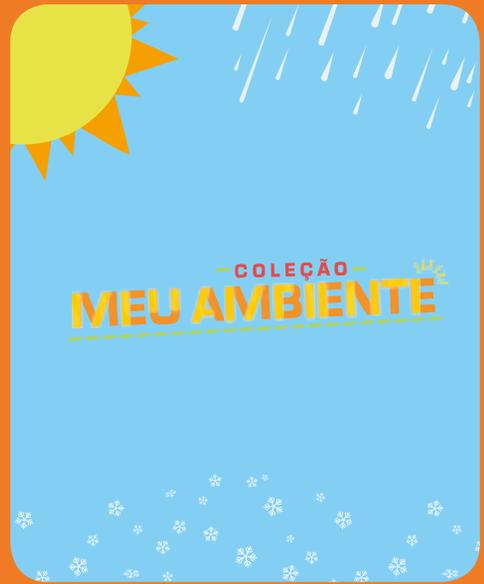
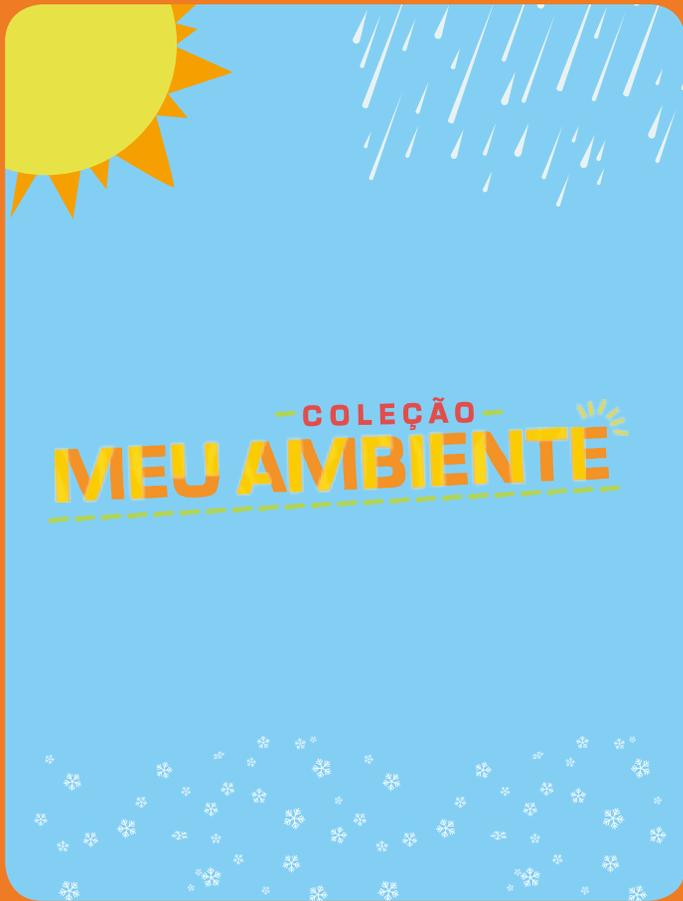
CITE DUAS CARACTERÍSTICAS DO CLIMA TEMPERADO E O EXEMPLO DE UM LOCAL ONDE ELE OCORRE.

Tem as quatro estações do ano bem definidas, com variações moderadas, geralmente tem invernos bem rigorosos e com poucas chuvas. Aqui no Brasil esse clima é característico do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e maior parte do Paraná.



A ENERGIA EÓLICA TEM QUAL FONTE PARA A SUA PRODUÇÃO?

O vento, ou seja, é produzida a partir da transformação do vento em energia.



QUAIS SÃO OS TIPOS DE CLIMA QUE TEMOS NO BRASIL?

Clima equatorial, Clima tropical zona equatorial, Clima tropical nordeste oriental, Clima temperado e Clima tropical Brasil central.

QUEM CRIOU E QUAL É A PROPOSTA DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL?

Foram criados em 2015 pela Organização das Nações Unidas (ONU). Eles são um conjunto de 17 objetivos e 169 metas para equilibrar nosso desenvolvimento ambiental, social e econômico.

CITE TRÊS FATORES QUE INFLUENCIAM O CLIMA PREDOMINANTE EM DETERMINADA REGIÃO

Latitude, altitude, vegetação e maritimidade ou continentalidade.

QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS DESAFIOS PARA A REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA?

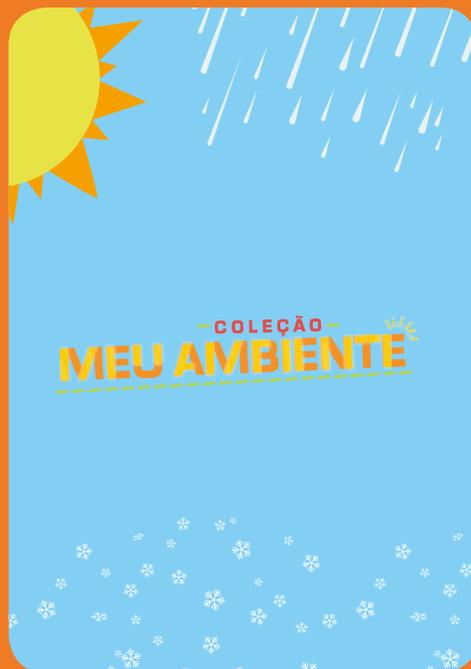
Praticamente tudo o que produzimos e consumimos gera emissão de Gases de Efeito Estufa, o transporte rodoviário convencional, como os carros e caminhões, por exemplo, representa uma fonte significativa da emissão desses gases. O gado, os lixões, aterros sanitários e queimadas também devem ser considerados. No Brasil, o desmatamento também é um dos grandes responsáveis pela emissão de Gases de Efeito Estufa. Entre as opções para a redução está a utilização de outros meios de transporte como as bicicletas, reduzir a produção de lixo e evitar queimadas. A redução dos índices de desmatamento e a conversão de lixões em formas mais adequadas de destinação do lixo também são estratégias eficientes.

COMO O AUMENTO DAS TEMPERATURAS PODE IMPACTAR A NOSSA SAÚDE?

Doenças como Malária, Dengue, Febre Amarela e Zika devem ser intensificadas com o aumento das temperaturas que resultam em mais áreas de ocorrência dos mosquitos transmissores e em maiores populações desses insetos.

O QUE SÃO MUDANÇAS CLIMÁTICAS?

São mudanças provocadas por ações humanas, que em poucas décadas resultaram em mudanças mais rápidas no clima do que foi registrado em milhares de anos pelos processos naturais.



CERTIFICADO DE

GUARDIÃO DO CLIMA

O(A) estudante _____

é reconhecido(a) como **Guardião do Clima do Planeta** e compromete-se a contribuir para o enfrentamento das mudanças climáticas, reduzindo sua pegada de carbono e incentivando os demais a terem atitudes responsáveis com o clima.

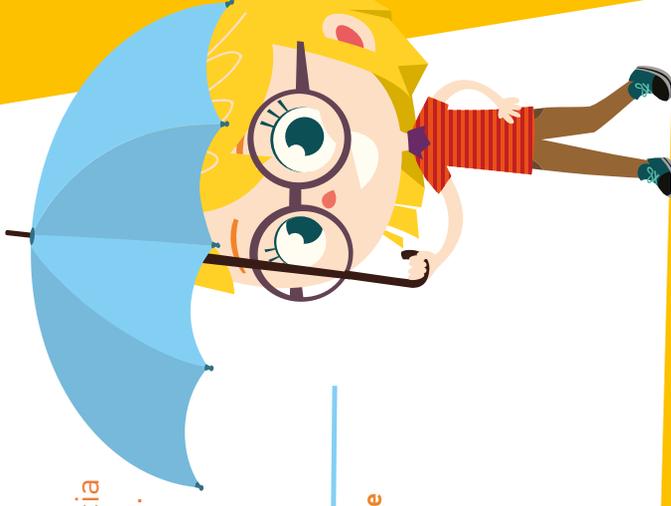
Como Guardião, assume o compromisso de lembrar a todos da nossa dependência do equilíbrio climático e de sempre reconhecer a importância da biodiversidade para a adaptação e mitigação das mudanças do clima.

Professor(a) _____

Turma do Miguel

Estudante

Turma do Miguel



— COLEÇÃO —
MEU AMBIENTE



O QUE É, O QUE É?

AGROTÓXICOS: produtos químicos usados no combate e prevenção a pragas em plantações. Os mais comuns são fungicidas, herbicidas, inseticidas e pesticidas. Como consequência de seu uso, temos a contaminação do solo, de lençóis freáticos e de rios e lagos. Além disso, há potencial impacto na saúde humana, a partir do consumo de produtos contaminados por agrotóxicos ou no contato direto com eles.

ANTÁRTIDA: é um continente localizado em volta do Polo Sul e que forma um imenso bloco coberto por uma camada de gelo de, em média, mais de 2 mil metros de espessura. É o continente mais frio, mais seco, com a maior média de altitude e o maior índice de ventos fortes do Planeta. Esses ventos podem atingir a velocidade de 320 km/h. É também onde foi registrada a temperatura mais baixa da Terra (-93,2°C). Muitos autores o consideram um grande deserto polar devido à baixa taxa de precipitação no interior do continente.

ANTRÓPICA: uma alteração ou interferência antrópica é uma modificação gerada por atividades humanas sobre ambientes naturais e suas espécies. No contexto apresentado, trata-se de mudanças no sistema climático consequentes de ações humanas.

ÁREAS NATURAIS NATIVAS: porções de um determinado ecossistema (ou a sua totalidade) com a presença de fauna e flora que historicamente pertencem àquela região.

ATMOSFERA: camada de gases que fica ao redor da Terra e garante que as temperaturas do Planeta sejam adequadas à manutenção de diferentes formas de vida.

BAIXO CARBONO: um cenário de baixo carbono significa que os processos produtivos devem ser inovados, com soluções tecnológicas que resultem em menor impacto sobre o clima do Planeta, com menor emissão de Gases de Efeito Estufa. A Economia de Baixo Carbono, por exemplo, visa à redução do desmatamento, à gestão sustentável dos processos de produção e ao aumento da eficiência energética, com uso de fontes renováveis de energia. Além disso, a Agricultura de Baixo Carbono tem como objetivo adotar práticas sustentáveis no plantio e preparo do solo, reduzindo a emissão de Gases de Efeito Estufa.

BALANÇA COMERCIAL: é um termo econômico que representa a saúde financeira do país. Dizemos que a balança comercial está favorável quando o país exporta (vende para outros países) mais produtos do que importa (compra de outros países). A balança comercial favorável apresenta vantagens para um país, pois atrai moeda estrangeira, além de gerar empregos.

BIODIVERSIDADE: termo usado para descrever a variedade de organismos vivos, em determinado ecossistema. Também é conhecida como diversidade biológica.

BIOMA: o Brasil é formado por seis biomas naturais, que são grandes áreas ambientais com clima, relevo e espécies da flora e da fauna específicos. São eles: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Pampa e Mata Atlântica. O Ecossistema Marinho, que é a região parelha à costa brasileira, também é considerado como um bioma por alguns pesquisadores. Os biomas podem ter ecossistemas associados a eles, como a Floresta com Araucárias (associada à Mata Atlântica) e a Mata de Cocais (área de transição entre Amazônia, Cerrado e Caatinga).

BIOTA: é o conjunto de todos os seres vivos de um ecossistema, o que inclui a flora, a fauna, os fungos e todos os outros grupos de organismos. Podemos empregar o termo em várias escalas, desde o conjunto de organismos em um habitat particular, como a biota do rio Amazonas, até o conjunto de todos os organismos do Planeta – a biota que compõe a biosfera, biota marinha, biota terrestre etc.

CAATINGA: único dos seis biomas terrestres brasileiros que só existe em nosso país. Ocupa área superior a 840 mil km², quase totalmente na região Nordeste. Sujeito ao clima tropical semiárido, boa parte das espécies da flora são adaptadas a períodos de limitação de água (xerófilas) e há muitos rios intermitentes (que secam em períodos de estiagem). Entre as espécies, destacam-se: ararinha-azul (extinta na natureza), tatu-bola, mocó, mandacaru, umbuzeiro, xique-xique e carnaúba. O dia oficial da Caatinga é 28 de abril. Nela vivem cerca de 20 milhões de brasileiros e 46% de sua área original foi desmatada.

CULTURA (AGRÍCOLA): no contexto apresentado, é a ação ou processo de cultivar a terra para obter do solo produtos vegetais para consumo e matéria-prima para outros produtos.

DELETÉRIOS: são efeitos considerados perigosos ou nocivos, que prejudicam a composição dos ecossistemas naturais.

DEPRESSÃO ECONÔMICA: é caracterizada por um longo período de recessão, quando há desemprego em massa, falência de empresas, baixos níveis de produção e investimentos. Uma depressão econômica acarreta consequências negativas para a economia mundial.

ESTIVAL: é aquilo que é característico do verão. Portanto, a temperatura estival ao longo dos anos é a temperatura do verão neste período.

FERTILIZANTES SINTÉTICOS (OU ADUBOS SINTÉTICOS): são substâncias aplicadas ao solo para prover um ou mais nutrientes essenciais ao crescimento das plantas. São aplicados na agricultura com o intuito de melhorar a produção, mas devido à sua composição química, têm alto potencial para poluir lençóis freáticos e mananciais através da infiltração no solo.

FLUIDOS: substâncias que têm a capacidade de fluir, deformando-se continuamente quando submetidas a tensão. São exemplos de fluidos os líquidos e os gases.

GÊISER: de origem islandesa, essa palavra significa “fonte jorrante”. Trata-se de um fenômeno que ocorre especialmente em áreas de erupção vulcânica e pode ser definido como uma fonte/nascente termal que jorra água quente a muitos metros de altura para fora da terra, com alta pressão. Muitos deles tornam-se atrações turísticas.

MITIGAÇÃO: é o ato de diminuir a intensidade de algo, diminuir a consequência ou suavizar o impacto final. No contexto das mudanças climáticas, é qualquer medida, política ou ação que possa, por exemplo, prevenir ou diminuir a emissão de Gases de Efeito Estufa. Neste caso, evitar o desmatamento e ampliar o uso de energia renovável seriam medidas de mitigação.

ONDAS DE CALOR: fenômeno que corresponde a um período de alguns dias (normalmente de três a seis dias) com temperaturas máximas superiores à média usual para a época. As ondas de calor têm grande impacto ambiental e podem propiciar a propagação de incêndios florestais, além de causar impactos sociais e econômicos como óbitos, internações e perdas nas lavouras.

PROTOZOÁRIOS: seres vivos unicelulares, eucariontes e que pertencem ao Reino Protista. São organismos heterótrofos, ou seja, não produzem seu próprio alimento, sendo que alguns podem ser parasitas.

RATIFICADAS: ratificar é validar ou autenticar um ato ou compromisso. No caso de convenções internacionais, como no contexto apresentado, em que são elaborados tratados ou contratos, eles precisam ser validados pelo governo dos países, através de leis ou decretos.

RESILIÊNCIA: a propriedade que alguns corpos possuem de retornar à forma original após serem submetidos a uma deformação elástica. Em sentido figurado, refere-se à capacidade dos indivíduos de suportar adversidades. No contexto apresentado, faz referência à capacidade que determinado ecossistema possui de resistir a fatores externos e sobreviver.

SAVANIZAÇÃO: processo em que uma floresta (ou outro ambiente natural não savânico) tem sua paisagem modificada por ações como desmatamento, alterações no clima e queimadas, tornando-se semelhante às savanas/cerrado. Esse processo pode ocorrer naturalmente, de modo lento e gradual.

SEGURANÇA HÍDRICA: a Organização das Nações Unidas (ONU) define que segurança hídrica é assegurar o acesso sustentável à água de qualidade, sem poluição hídrica e com garantia de disponibilidade a todos os seres vivos, assim preservando os ecossistemas em um clima de paz e estabilidade política. O conceito de segurança hídrica também inclui a garantia de fornecimento de água na qualidade e quantidade necessárias para a manutenção das atividades econômicas de uma sociedade.

SEMIÁRIDO: grande área nordestina onde há predominância de clima tropical semiárido, ocupando boa parte de três das quatro sub-regiões do Nordeste: o Sertão, o Agreste e o Meio Norte. Nessa grande área está o chamado “Polígono da Seca”, que é uma parte do território reconhecido pela legislação como sujeito a períodos críticos de prolongadas estiagens.

SEQUESTRO DE CARBONO: é o processo de remoção de gás carbônico da atmosfera. Ocorre principalmente em oceanos, florestas, manguezais e outros locais com organismos que fazem fotossíntese, capturando o carbono e lançando oxigênio na atmosfera. O desmatamento prejudica muito o sequestro, pois elimina o número de seres fotossintetizantes.

SERVIÇOS AMBIENTAIS: também chamados de serviços ecossistêmicos, referem-se aos “serviços/recursos/benefícios” que a natureza conservada e em equilíbrio consegue fornecer para a sociedade e para a biodiversidade e que são, em sua maioria, indispensáveis à vida no Planeta. São exemplos a purificação do ar, o sequestro de carbono, o fornecimento de água e até mesmo a beleza cênica paisagística.

TRANSGÊNICOS: são organismos vivos (plantas ou animais) geneticamente modificados. Com a alteração de DNA, foram criadas determinadas características que seriam inviáveis de serem produzidas pela natureza. Por isso, estudos indicam que elas podem provocar desequilíbrios ecológicos, afetando a cadeia alimentar de determinados ecossistemas e diminuindo a biodiversidade. Também há discussões a respeito do consumo de alimentos transgênicos.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: segundo a legislação brasileira, trata-se de um “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. Unidades de conservação são, portanto, porções do território protegidas por lei. Há doze categorias de unidades de conservação no Brasil, e os parques nacionais são a mais conhecida delas.

REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

RICKLEFS, Robert E. A Economia da Natureza. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Série Desafios para o Século 21. São José dos Campos: INPE, 2015.

SANTOS, Ronenilton Alves. Coleção Meu Ambiente – Volume 3: Planeta Azul. Curitiba, Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, 2017.

PricewaterhouseCoopers Brasil Ltda (PWC). Megatendências: uma síntese das implicações. São Paulo: PWC, 2017.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. O que o brasileiro pensa do meio ambiente e do consumo sustentável: Pesquisa nacional de opinião: principais resultados. Rio de Janeiro: Overview, 2012.

Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Mudanças climáticas, migrações e saúde: cenários para o Nordeste brasileiro, 2000 – 2050.

Rio de Janeiro: UFMG. FIOCRUZ, 2008.

Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade. ADAPTAÇÃO BASEADA EM ECOSISTEMAS - Oportunidades para políticas públicas em mudanças climáticas. Curitiba: Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, 2015.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: 1º relatório de monitoramento e avaliação 2016 - 2017 / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Mudança do Clima e Florestas. Brasília: MMA, 2017.

Museu do Amanhã. De onde viemos? Quem somos? Onde estamos? Para onde vamos?. Rio Janeiro: Museu do Amanhã, 2016.

plataforma.seeg.eco.br/total_emission

www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/noticias/pages/acordo-de-paris-e-um-marco-historico.aspx

www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris

www.youtube.com/watch?time_continue=73&v=0MvHAUtp_Bc

www.linkedin.com/pulse/confer%C3%A2ncia-das-partes-e-sua-import%C3%A2ncia-para-estudo-o-brusa-molino

www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/agenda21/Declaracao_Rio_Meio_Ambiente_Desenvolvimento.pdf

www.ecodesenvolvimento.org/posts/2012/dezembro/cop-18-firma-extensao-do-protocolo-de-kyoto-mas

www.brasil.gov.br/noticias/meio-ambiente/2014/05/entenda-como-funciona-o-mecanismo-de-desenvolvimento-limpo-mdl

www.nexojornal.com.br/grafico/2017/11/17/0-hist%C3%B3rico-dos-principais-encontros-e-acordos-clim%C3%A1ticos-mundiais

www.ipcc.ch/news_and_events/docs/factsheets/FS_what_ipcc.pdf

super.abril.com.br/ideias/uso-do-gas-cfc/

oglobo.globo.com/brasil/brasil-termina-2017-com-numero-recorde-de-queimadas-desde-1999-22204556

www.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/convencao-de-viena-e-protocolo-de-montreal

mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/ciclo-nitrogenio.htm

www.beefpoint.com.br/ibge-rebanho-de-bovinos-tinha-21823-milhoes-de-cabecas-em-2016/

g1.globo.com/carros/noticia/frota-brasileira-de-veiculos-cresce-12-em-2017-diz-sindipecas.ghtml

www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm

g1.globo.com/natureza/noticia/2018/09/14/brasil-tem-quase-3-mil-lixoes-em-1600-cidades-diz-relatorio.ghtml

www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/clima/calor-deve-aumentar-reproducao-de-insetos-e-afetar-producao-de-alimentos-no-mundo-5k1l0ywa1w4gfofadubuwybc6/

www.estadao.com.br/noticias/geral,gastos-no-pais-com-desastres-crescem-15-vezes-em-6-anos-imp-,917834

brasil.elpais.com/brasil/2017/09/16/economia/1505581361_182637.html

agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2018-03/eventos-climaticos-extremos-geraram-gastos-de-us-320-bilhoes-em-2017

cienciaclima.com.br/mudancas-climaticas-impactos-economia/

www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/260/312

revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2018/08/mudancas-climaticas-poderao-extinguir-10-das-especies-de-anfibios.html

www.terra.com.br/noticias/mudanca-climatica-tambem-prejudica-a-saude,02927ec4d75f7f5783a32af7018f620fyh8upl5b.html

nacoesunidas.org/acordodeparis/

nacoesunidas.org/pos2015/ods13/

www.opovo.com.br/noticias/mundo/2018/01/tres-ultimos-anos-foram-os-mais-quentes-da-historia.html

www.cartacapital.com.br/sustentabilidade/ceticos-do-clima-sao-menos-de-1-da-comunidade-cientifica-diz-estudo-5697.html

www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao/-/asset_publisher/XGPXSqdMFHrE/content/para-setembro-sera-acionada-bandeira-tarifaria-vermelha-patamar-2/656877?inheritRedirect=false

www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2018/03/143-milhoes-de-pessoas-em-breve-se-tornarao-migrantes-climaticos

oglobo.globo.com/sociedade/paises-insulares-reivindicam-verbos-contra-catastrofes-naturais-22036765

oglobo.globo.com/sociedade/sustentabilidade/clima-provocou-migracao-de-22-milhoes-de-pessoas-em-2013-14810692

professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17973/material/Os%20pa%C3%ADses%20Ilhas%20amea%C3%A7ados%20pelas%20mudan%C3%A7as%20clim%C3%A1ticas%20globais%20_%20Rela%C3%A7%C3%B5es%20Internacionais.pdf

www.correio24horas.com.br/noticia/nid/cinco-alertas-sobre-os-impactos-das-mudancas-climaticas-na-saude/

exame.abril.com.br/ciencia/relatorio-da-onu-liga-mudancas-climaticas-ao-aumento-da-fome/

www.terra.com.br/noticias/mudanca-climatica-tambem-prejudica-a-saude,02927ec4d75f7f5783a32af7018f620fyh8upl5b.html

istoe.com.br/por-que-o-clima-mexe-com-a-sua-saude/

www.nexojornal.com.br/expresso/2017/06/07/Como-as-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas-est%C3%A3o-afetando-aves-e-avi%C3%B5es

revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2018/08/mudancas-climaticas-poderao-extinguir-10-das-especies-de-anfibios.html



PESQUISA

Para professores(as) 7º ano | Tema: Mudanças Climáticas

Cidade: _____ Estado: ()

1) Quantos capítulos do livro você leu?

- Um Dois Três
 Quatro Nenhum

2) Você realizou em sala alguma atividade do material?

- Não Sim

Se sim, qual(is) foi(ram) os resultados?

3) Antes de ler este livro, qual era o seu grau de conhecimento sobre as mudanças climáticas e o impacto delas na sua vida e na biodiversidade?

- Nenhum Baixo Médio Alto

4) E agora?

- Nenhum Baixo Médio Alto

5) Antes de ler este livro, como você classificaria importância de trabalhar o tema mudanças climáticas com seus alunos?

- Nenhuma importância
 Baixa importância
 Média importância, apenas se sobrasse tempo
 Alta importância

6) E agora?

- Nenhuma importância
 Baixa importância
 Média importância, apenas se sobrar tempo
 Alta importância

7) Qual sua relação atual com o clima do Planeta? (marque quantas opções quiser)

- É apenas um conteúdo importante sobre conservação da natureza.
 O estudo do clima é inspirador, pois fala da nossa própria vida.
 Dependência: sinto e entendo que minha vida depende do equilíbrio climático.
 Uma relação a distância: não me interessa pelo tema.
 Sinto-me também como um(a) dos(as) responsáveis pelo combate às mudanças do clima.

8) Na sua opinião, como deve ser a relação dos brasileiros quanto aos impactos que todos provocamos no clima? (marque quantas opções quiser)

- Uma relação de cuidado, mudando hábitos para colaborar com o enfretamento do problema.
 Uma relação de atenção, exigindo políticas públicas adequadas para a questão.
 Uma relação de atenção, com a temática sendo acompanhada de perto, pois as mudanças do clima mudam também nossa forma de viver.
 Deve ser uma relação distante, pois como cidadãos não temos condições de contribuir para frear as mudanças climáticas.
 Uma relação inspiradora e emocionante, pois cuidar do clima é cuidar da vida.

TABULAÇÃO PESQUISA DOS ALUNOS

Professor(a), descubra qual é a opinião da sua turma, somando as respostas dos seus alunos e preencha os espaços abaixo com a quantidade de alunos que responderam cada alternativa.

Total de alunos

1) Você gostou de realizar as atividades da Turma do Miguel?

Sim

Não

2) Qual é seu personagem preferido?
Escolha apenas um(a)



Miguel



Priscila



Malu



Beatriz



Mariana



Bruno



Júlia



Ana



Paulo



Artur



Marcos



Luís

3) Você conversou sobre a importância do clima com seus amigos, colegas de sala ou com sua família?

Sim

Não

4) Como você se sente em relação ao estudo do clima e das mudanças climáticas?

Não gosto

Gosto

Gosto muito

Gosto e tenho vontade de contribuir para que sejam reduzidos os efeitos das mudanças climáticas para o Planeta.

5) O que o clima representa para você? Marque quantas opções quiser.

Cultura e inspiração.

Condição básica para a sobrevivência de muitas espécies, incluindo a nossa.

Não possui importância.

Fator importante para a economia de um país.

Diferenças entre regiões e espécies

6) Você gostaria de conhecer regiões que têm um clima diferente do local em que você vive?

Sim

Não

SÉRIE COLEÇÃO MEU AMBIENTE

A Coleção Meu Ambiente é composta por nove livros paradidáticos sobre conservação da natureza, sendo um para cada ano do Ensino Fundamental.



SÉRIE
COLEÇÃO MEU
AMBIENTE
1ª EDIÇÃO





Haroldo Palo Jr.



Adriano-Gambarini



Haroldo Palo Jr.



Marcos Amend

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-88912-29-8

9 788588 912298



REALIZAÇÃO
Fundação GrupoBoticário

APOIO INSTITUCIONAL

