



Publicação  
de Divulgação  
Científica

**chc**

**Ciência Hoje das Crianças**



**E S P E C I A L**

.....

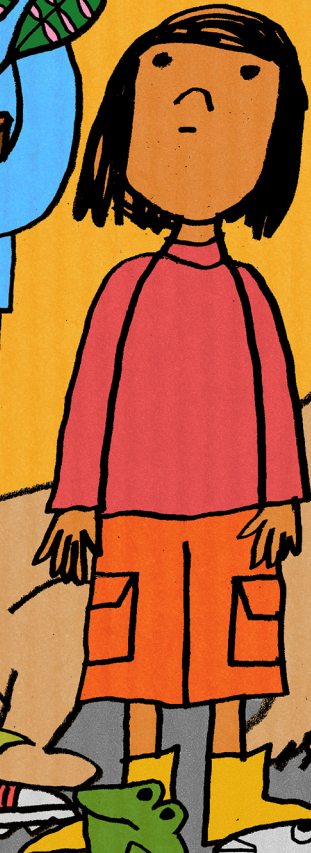
**O clima está  
esquentando**



O clima da Terra está se transformando de maneira rápida. Você sabe por quê? Tem interesse em entender a origem e os impactos dessa transformação na biodiversidade e no bem-estar das pessoas? Então, encontrou a leitura certa!

Há milhares de anos, nós, humanos, temos modificado as características do planeta. Mas, nos últimos 200 anos, após a Revolução Industrial e o crescimento acelerado da população mundial, nossas atividades passaram a alterar tanto a paisagem do nosso planeta quanto a composição química da atmosfera. As consequências disso estão sendo observadas no clima.

A partir de agora, vamos explorar juntos as causas, as consequências e as possíveis soluções para as mudanças climáticas.



# A Terra e as mudanças climáticas

Calcula-se que o planeta Terra tenha aproximadamente 4,5 bilhões de anos. Ao longo de sua história, ele passou por diferentes fases, cada uma delas com características climáticas muito distintas. Mesmo se considerarmos apenas os últimos 2,5 milhões de anos, quando os continentes já estavam organizados de forma próxima à que conhecemos hoje, o clima no planeta variou bastante, alternando diversas vezes entre períodos mais frios – as chamadas eras glaciais – e períodos mais quentes. Mas, se

as mudanças climáticas fazem parte da história do planeta, por que devemos nos preocupar com elas agora? A resposta para esta questão começa com a velocidade com que as mudanças climáticas atuais estão ocorrendo e com as suas causas. Mas vamos por partes...

Informações sobre o clima do passado podem ser obtidas estudando o gelo das calotas polares, a composição de algumas rochas e a distribuição e estrutura de fósseis de plantas e outros organismos. Analisando tudo isso, cientistas concluíram que as alterações

climáticas naturais ocorridas no passado geralmente ocorreram de forma lenta, com intervalos de milhares de anos. Essas mudanças foram resultado de diferentes eventos naturais, como erupções de vulcões, variações na atividade do Sol e outras estrelas, perturbações na órbita da Terra, entre outros. Mas o principal aqui é entender que as formas de vida presentes na Terra durante estas alterações climáticas naturais, relativamente lentas, tiveram tempo suficiente para evoluir, para se adaptar às novas condições ambientais.

## Informações preocupantes

De volta para o presente, cientistas já conseguiram reunir um volume suficiente de dados para concluir que as mudanças climáticas atuais estão ocorrendo de forma rápida demais para permitir a adaptação de muitas espécies. A razão para isso é que as causas principais das mudanças atuais são as atividades humanas. A população humana tem crescido muito depressa, saltando de 1 bilhão para 8 bilhões de pessoas em apenas 200 anos. Para piorar, todo este

aumento populacional tem se baseado em modos de produção nada sustentáveis, com excesso de exploração de recursos naturais e enorme geração de resíduos. Entre esses resíduos estão gases que vêm alterando a composição da atmosfera.

Outro fator preocupante é que as mudanças climáticas atuais estão acontecendo em associação com outros impactos causados pelas atividades humanas. Isso quer dizer que, mesmo que tenham tempo suficiente para se adaptar, a maioria das espécies não tem atualmente as condições adequadas para essa adaptação.

Graças a outros impactos, como perda e destruição dos habitats naturais, muitas espécies de plantas e animais estão hoje em dia “presas” no que restou de seus ambientes originais. Ou seja: não há como migrar para áreas com climas mais adequados.

## O efeito estufa

Uma das principais condições para o desenvolvimento e manutenção da vida na Terra é a existência de uma atmosfera adequada. A atmosfera, você deve lembrar, é a camada de gases que envolve o globo terrestre, que, além de conter



**A população humana passou de 1 bilhão para 8 bilhões de pessoas em apenas 200 anos.**

Foto Unsplash



### **A queima de combustíveis fósseis é um dos agravantes do aquecimento global.**

Foto Unsplash

elementos essenciais à vida, como o oxigênio, também desempenha outras funções vitais, como a proteção contra meteoritos, a atenuação dos raios solares e a regulação da temperatura no planeta. Da mesma forma como acontece em uma estufa para cultivo de plantas, a atmosfera retém parte do calor que chega à Terra pelos raios de Sol. Isso é o que chamamos de efeito estufa, e – guarde bem! – ele é

essencial para a manutenção e diversificação das formas de vida no planeta.

O problema é que gases produzidos por muitas atividades humanas têm mudado significativamente a composição química da atmosfera, aumentando a retenção do calor, o que resulta no aquecimento global. O gás carbônico, por exemplo, é o principal gás do efeito estufa e também um dos

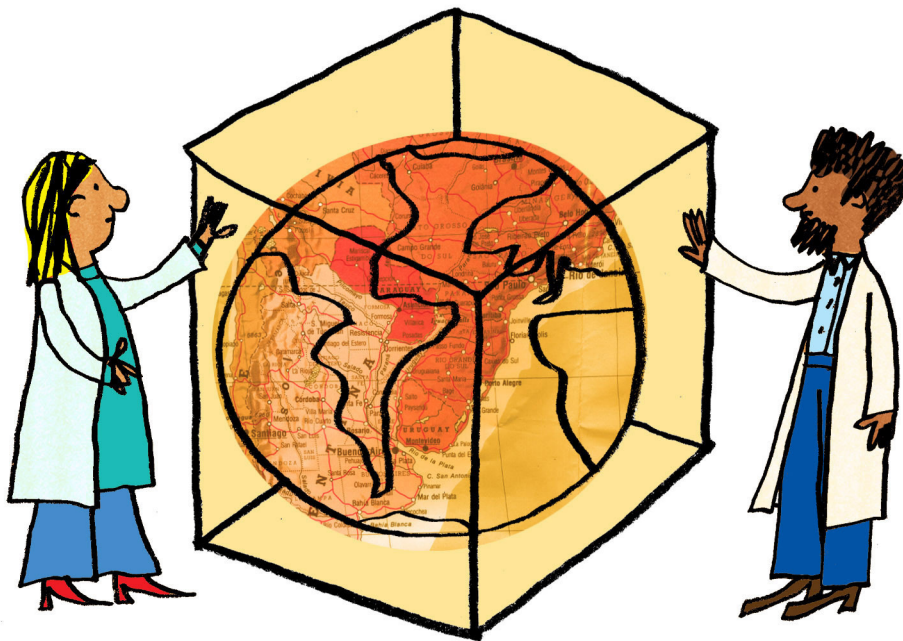
mais produzidos pelos seres humanos, principalmente com a queima de combustíveis fósseis (derivados de petróleo, carvão mineral e gás natural), incêndios florestais e desmatamento. Para você ter uma ideia, as emissões globais de gás carbônico saltaram de 2 bilhões de toneladas em 1900 para 37 bilhões de toneladas em 2022.

São muitas mudanças num curto intervalo de tempo, você não acha?



## A diferença entre clima e tempo

Clima e tempo – anote aí! – não são sinônimos. Para compreender bem as mudanças climáticas, é importante saber diferenciá-los. O tempo se refere ao estado momentâneo e atual das condições meteorológicas. Assim, quando se diz, por exemplo, que hoje está frio e chuvoso em uma determinada cidade, estamos nos referindo ao tempo. Já o clima se refere aos padrões de variação das condições meteorológicas ao longo dos anos. Por esta razão, mesmo que as mudanças climáticas atuais estejam relacionadas ao aquecimento global, é possível que ainda ocorram dias muito frios no inverno. Afinal, as mudanças climáticas dizem respeito às tendências gerais (globais e duradouras) e não aos eventos locais e momentâneos.



## A descoberta do efeito estufa

O efeito estufa é conhecido desde o ano de 1824, quando o físico e matemático francês Jean-Baptiste Fourier percebeu pela primeira vez que a atmosfera terrestre funcionava como uma “caixa quente”, onde o calor tinha mais facilidade para entrar do que sair. A partir daí, outros cientistas também fizeram importantes contribuições sobre o conhecimento das causas e consequências do efeito estufa. Em 1856, por exemplo, a cientista estadunidense Eunice Newton Foote foi a primeira a perceber a importância do gás carbônico em capturar e reter o calor vindo do Sol. Já o cientista sueco Svante Arrhenius, em sua “teoria da casa quente”, foi o primeiro a fazer previsões sobre o aquecimento do planeta no caso de um possível aumento da concentração de gás carbônico na atmosfera, em 1896. O termo “efeito estufa”, no entanto, só começou a ser usado para explicar o fenômeno atmosférico em 1901, pelo meteorologista sueco Nils Gustaf Ekholm.





# Tudo mudado

**A** consequência mais imediata das mudanças climáticas é a alteração na composição dos gases da atmosfera. Isso gera o aumento gradual das temperaturas médias do planeta, o que leva a um efeito em cascata sobre o vento, as chuvas e o solo. Vamos entender melhor...

## Alterações nas massas de ar e água

As massas de ar na atmosfera e de água nos oceanos normalmente se deslocam ao redor do planeta de forma padronizada e previsível. Essas movimentações são extremamente importantes para estabelecer os padrões climáticos, porque envolvem a distribuição da umidade e do calor nas diferentes regiões do globo. O aquecimento da superfície terrestre e dos oceanos é um dos principais fatores que

determinam o deslocamento das massas de ar e das correntes marítimas. Logo, podemos dizer que as mudanças climáticas, e o consequente aquecimento global, têm impactos diretos sobre a dinâmica dos ventos e as correntes oceânicas. Resultado: vemos desde alterações nos regimes de chuva – podendo ocorrer chuvas mais intensas em algumas regiões e mais escassas em outras – até o aumento da frequência de eventos climáticos extremos, como ondas de frio e calor, ciclones, furacões e secas severas.

As mudanças climáticas podem, por exemplo, fazer com que fenômenos como o El Niño se tornem mais intensos e mais frequentes. O El Niño é um fenômeno climático natural, que ocorre em intervalos regulares de poucos anos, e é consequência do aumento da temperatura das águas

superficiais do oceano Pacífico próximo à linha do Equador. Ele altera a distribuição de umidade e calor em diversas regiões do planeta. No Brasil, o El Niño provoca secas prolongadas nas regiões Norte e Nordeste e chuvas intensas no Sul e Sudeste. Cenas impactantes como a de grandes rios amazônicos secos e a destruição provocada por ciclones no Sul do país são consequências da maior intensidade deste fenômeno e podem se tornar cada vez mais frequentes.

## Impactos no solo

Agora vamos pensar sobre as consequências da distribuição das chuvas na composição e estrutura dos solos. Não é difícil imaginar, por exemplo, que o aumento das chuvas em algumas regiões aumenta também a erosão – isto é, a remoção e o

desgaste da superfície do solo. A erosão pode ser ainda mais intensa em regiões serranas, por conta da inclinação do terreno, porque, durante períodos de chuvas fortes e concentradas, grande parte da água escoou pela superfície. Com o passar dos anos, o aumento das chuvas em um determinado local pode reduzir a capacidade do solo de absorver água, por causa do adensamento de raízes de plantas e da diminuição da espessura dos poros naturais do solo. Isso significa que mesmo áreas que receberem mais chuvas que o normal podem perder parte da sua capacidade de acumular água em reservatórios subterrâneos, os chamados lençóis freáticos. No longo prazo, teremos menos água disponível para consumo.

Mas existe também o problema da diminuição média de chuvas em outras regiões. Neste caso, pode ocorrer a desertificação, que é a perda da fertilidade do solo. A desertificação é mais comum em locais com climas quentes e secos, como a região semiárida no Nordeste brasileiro. O aumento das temperaturas médias e os períodos de seca mais intensos, como ocorre durante o El Niño, aceleram os processos de desertificação.

## Degelo e mudanças no mar

As regiões polares e o topo de algumas das mais altas montanhas da Terra concentram grandes quantidades de água doce na forma de gelo. Se essas áreas fossem somadas, cobririam um décimo da superfície terrestre. Acontece que, nas últimas décadas, o aquecimento global, ao elevar as temperaturas do ar e dos oceanos, tem provocado o derretimento gradual dessas enormes placas



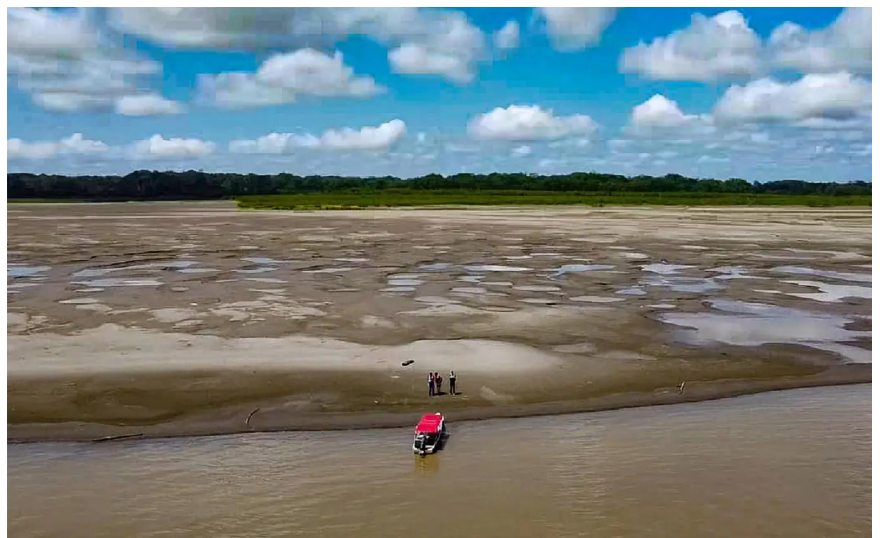
**Deslizamento de terra em Petrópolis, no Rio de Janeiro.**

Foto Clauber Cleber Caetano/Wikipédia



**Enchente no estado da Bahia.**

Foto Clauber Cleber Caetano/Wikipédia



**Seca no rio Madeira, um dos principais afluentes do rio Amazonas.**

Foto Defesa Civil/Divulgação



### **O perigo do degelo nas regiões polares.**

Foto Unsplash

de gelo. E aí, quais consequências para o planeta?

A primeira delas diz respeito ao reforço das próprias mudanças climáticas. É que as superfícies congeladas refletem a maior parte da radiação solar que atinge aquela área. Mas, uma vez derretidas, essas áreas dão lugar a superfícies mais escuras, que retêm mais energia solar, aumentando a temperatura. Além disso, o derretimento libera quantidades consideráveis de gás carbônico que estavam aprisionadas dentro das placas de gelo, agravando o efeito estufa.

Outra grave consequência do derretimento das camadas de gelo, especialmente quando falamos das plataformas congeladas sobre áreas continentais (como ocorre na Groenlândia e na Antártida),

é o aumento do nível do mar. Estimativas indicam que o nível do mar aumentou cerca de 20 centímetros desde 1900. Elas também indicam, de forma ainda mais alarmante, que esse aumento do nível do mar tem se acelerado nas últimas décadas. Como boa parte da população humana, inclusive no Brasil, está concentrada em áreas litorâneas, o aumento do nível do mar pode ter consequências preocupantes, como inundações e aumento da erosão ao longo da faixa costeira.

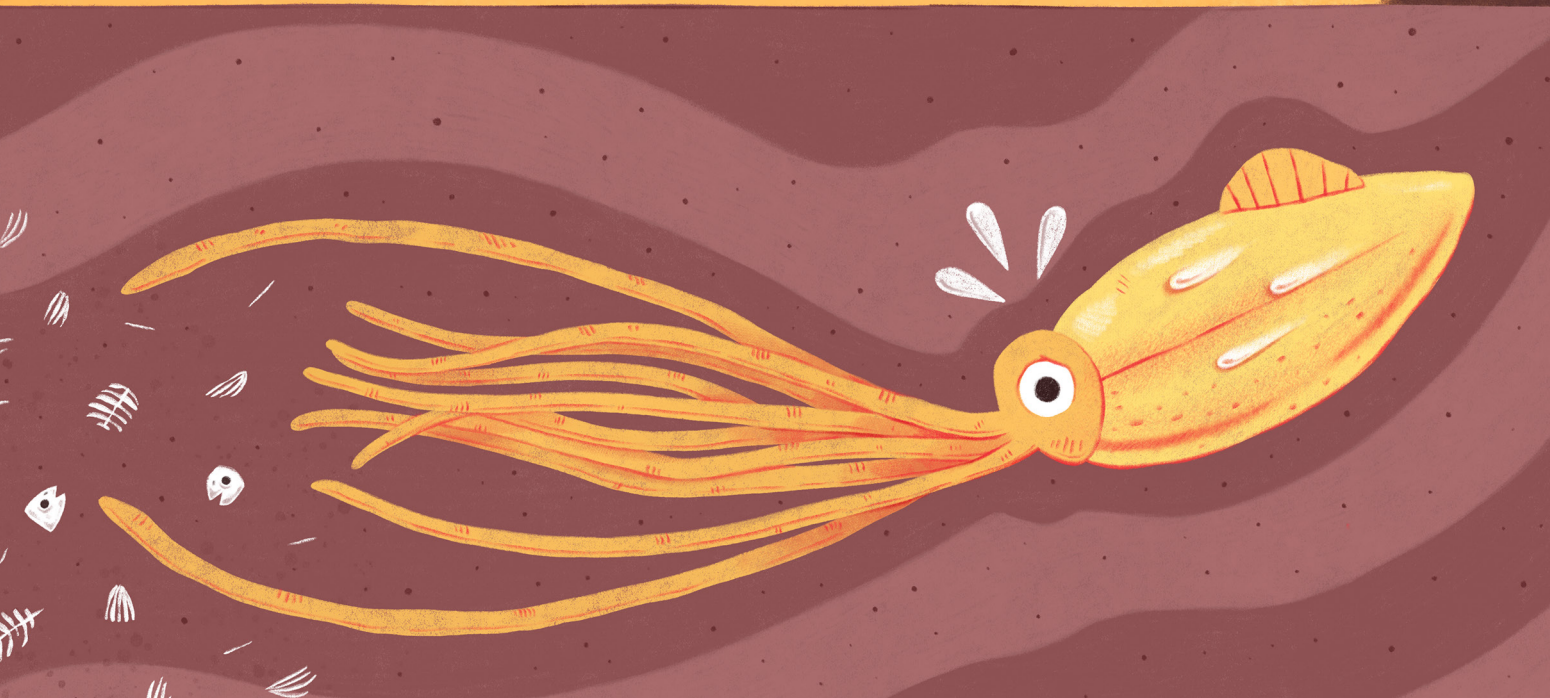
### **Oceanos mais ácidos**

Ainda falando sobre mar... O aumento das emissões de gás carbônico na atmosfera tem uma consequência direta sobre os oceanos: a acidificação. Isso acontece porque o gás carbônico presente no ar se mistura à água

superficial dos oceanos através de reações químicas naturais.

Por um lado, essa absorção do gás carbônico pelo oceano tem um efeito positivo, porque retira parte desse gás da atmosfera, atenuando o efeito estufa. Por outro, as reações químicas que ocorrem quando o gás carbônico é absorvido tornam a água dos oceanos mais ácida, o que é prejudicial para uma série de organismos marinhos, como corais e crustáceos. O processo de acidificação vem ocorrendo de forma mais acelerada no oceano Ártico, porque o degelo adiciona água doce (que é naturalmente mais ácida) ao oceano.

Preocupantes as consequências das mudanças climáticas, não é? E olha que ainda nem falamos dos impactos sobre os seres vivos...



# Os riscos de não se adaptar

**S**ejam plantas, animais, fungos ou outros organismos, ao longo de sua evolução, as espécies se adaptam a viver sob condições ambientais mais ou menos específicas. Isso inclui, é claro, as condições climáticas como temperatura e umidade, e ajuda a explicar porque a maioria das espécies ocorre apenas em determinadas regiões. É por isso que um peixe típico de águas geladas do Ártico não pode ser encontrado nos mares do Caribe, e o mesmo vale para uma orquídea de uma floresta tropical que dificilmente sobreviveria ao inverno da Finlândia.

Diante de um ambiente no qual as condições climáticas

usuais estão sendo modificadas, como o que tem ocorrido hoje no planeta, as espécies precisam se adaptar às mudanças ou migrar para locais que tenham condições iguais ou bem próximas de seu hábitat natural, do contrário não sobreviverão. Fica fácil perceber que, quanto mais rápidas e radicais forem as mudanças climáticas, menores serão as chances das espécies conseguirem o tempo necessário para se adaptar e sobreviver. Cada vez mais, estudos científicos apresentam diferentes maneiras pelas quais as mudanças climáticas estão afetando, ou poderão impactar nos próximos anos, animais, plantas e outros organismos.

## **Alterações na distribuição das espécies**

Um dos efeitos esperados das mudanças climáticas sobre os ecossistemas diz respeito a alterações na área de distribuição das espécies. À medida que o clima muda, alguns locais onde uma determinada espécie ocorre hoje em dia podem se tornar inadequados para a sua sobrevivência. Isso fará com que essa espécie tenha que migrar para áreas vizinhas ou que fique restrita aos poucos locais que manterão um clima adequado. Dessa forma, mesmo que não sejam completamente

extintas do planeta, algumas espécies desaparecerão de muitos lugares onde elas ocorriam antes, processo chamado de extinção local. Um estudo recente avaliou os efeitos das mudanças climáticas em mais de 500 espécies de plantas e animais ao redor do mundo, mostrando que quase a metade delas já não existe em alguns lugares em que estavam presentes décadas atrás, tendo como principal causa desse desaparecimento local o aumento das temperaturas máximas anuais.

No Brasil, há muitos estudos em andamento que buscam prever os efeitos de mudanças na distribuição das espécies para as próximas décadas. Alguns desses estudos já trazem resultados preocupantes, com a previsão de reduções de condições climáticas adequadas para muitas espécies brasileiras, entre árvores, aves, anfíbios, abelhas etc. De um modo geral, é previsto que espécies de plantas e animais de florestas tropicais, como a Amazônia e a Mata Atlântica, perderão espaço para outras mais adaptadas a períodos de seca mais longos, como as espécies do Cerrado. Já na Caatinga, um estudo recente aponta que cerca de 9 em cada 10 espécies de mamíferos podem perder áreas climaticamente adequadas até 2060, e até um terço das espécies podem deixar de existir nesse bioma.

Obrigadas a mudar sua área de ocorrência, algumas espécies podem até mesmo ser extintas. Espécies adaptadas a regiões de montanhas, onde geralmente o clima é mais ameno, estão entre as que correm maior risco, porque, com o aumento das temperaturas, elas são forçadas a migrar em direção ao topo, onde a área de vida disponível é cada vez menor.

É triste, mas também devemos saber que a existência de áreas com climas adequados para uma espécie no futuro não garante a sua sobrevivência. Isso pode não ser suficiente, por exemplo, para espécies que tem uma dispersão naturalmente muito lenta, como algumas árvores e pequenos animais terrestres. Além disso, em ambientes muito modificados pelo ser humano, como a Mata Atlântica, as espécies podem não conseguir se dispersar até as áreas de clima adequado porque há muitas áreas desmatadas entre os trechos restantes de floresta, o que impossibilita o deslocamento de inúmeras espécies florestais.

## Ciclos de vida desencontrados

Fatores ligados ao clima, como temperatura, chuvas, direção dos ventos e duração do dia, são

usados por muitos organismos como pistas para regularem seus ciclos de vida. A reprodução e a migração, por exemplo, que são importantes etapas e eventos da vida de plantas, fungos e animais, dependem das variações naturais do ambiente para começar e terminar no tempo adequado. Mas aí vêm as mudanças climáticas, que podem atrapalhar muito o ciclo de vida de diversas espécies.

A maior parte das pesquisas sobre esse assunto foi realizada na Europa e nos Estados Unidos. Monitorando espécies nas últimas três ou quatro décadas, esses estudos já conseguiram revelar que, devido às mudanças climáticas, algumas plantas, aves, mamíferos e insetos estão antecipando seus períodos reprodutivos em até algumas semanas. Do mesmo modo, a migração anual realizada por alguns pássaros, peixes e mamíferos herbívoros



**Devido às mudanças climáticas, migrações de pássaros têm ocorrido fora de época.**

Foto Danielle Paludoa/Governo Federal/Divulgação

também tem ocorrido de forma antecipada. No Brasil, já foi constatado que algumas plantas da Mata Atlântica mudaram sua época de floração e frutificação, tentando acompanhar as variações climáticas que ocorreram ao longo dos últimos 100 anos. E qual o problema disso?

Devemos lembrar que muitas relações entre diferentes espécies na natureza, como entre uma planta, seus polinizadores e animais herbívoros, dependem de que seus ciclos de vida estejam sincronizados. Se há um desencontro entre os ciclos de vida de espécies que dependem umas das outras, o funcionamento de todo o ecossistema pode ser prejudicado.

## Perda de diversidade genética

Indivíduos de uma mesma espécie podem ter diferentes características graças às variações naturais existentes no código genético (DNA) de cada um. É por isso que nem todas as onças-pintadas, por exemplo, são exatamente iguais. Cada uma possui um padrão de pintas diferente, além de variarem em características menos evidentes, como o tamanho do corpo, a agressividade ou a habilidade para farejar uma presa. Algumas das características que variam com o DNA podem estar relacionadas com a capacidade do indivíduo em lidar com possíveis mudanças ambientais, como uma resistência ao calor, por exemplo. Com isso, podemos deduzir que, quanto mais variação genética uma espécie possui, maior é a chance de que alguns indivíduos tenham características melhor adaptadas às novas condições climáticas. O problema é que, quando uma espécie deixa de



**Onça-pintada: cada indivíduo tem o seu padrão de pintas determinado pelo DNA.**

Foto Gustavo Figueiroa/SOS Pantanal



**No Brasil, as mudanças climáticas ameaçam a existência do pequi.**

Foto Wikipédia

existir em alguns locais, como consequência das mudanças climáticas ou do desmatamento, a variedade genética que havia naquela área também se perde.

Estudos recentes comprovaram que espécies de abelhas e borboletas do hemisfério Norte passaram por considerável redução da diversidade genética no último século. Eles compararam a variabilidade genética atual das espécies com a de populações preservadas em

coleções zoológicas, coletadas décadas atrás, e constataram que mudanças no clima e nos habitats das espécies levaram à perda de variabilidade genética ao longo do tempo. No Brasil, as projeções para a ocorrência de clima adequado para a presença do pequi, uma importante árvore do Cerrado, sugerem que esta espécie deixará de ocorrer em boa parte da sua distribuição atual, perdendo também uma parte significativa de sua diversidade genética.





Foto Wikipédia

## Rato extinto

Uma espécie de rato da Austrália (*Melomys rubicola*) é o primeiro mamífero considerado extinto por conta das mudanças climáticas. O roedor vivia apenas em uma pequena ilha na Grande Barreira de Corais e foi visto pela última vez em 2009. Tempestades intensas se tornaram mais frequentes nas últimas décadas, ocasionando enchentes oceânicas na ilha, destruindo a pouca vegetação que servia como principal fonte de alimento para o animal.



## Mais fêmeas ou mais machos?

Em algumas espécies de peixes e répteis é a temperatura a que os ovos estão expostos durante o período de incubação que determina o sexo do embrião. Em muitas tartarugas, por exemplo, temperaturas de incubação mais baixas geram apenas machos, enquanto temperaturas mais altas, 1 ou 2 graus acima de um determinado padrão, geram apenas fêmeas. Os répteis normalmente enterram seus ovos, de modo que a diferença de temperatura entre os ovos mais perto da superfície e os mais profundos é suficiente para gerar um número equilibrado de fêmeas e machos em cada ninhada. Mas o aquecimento global pode desequilibrar esta proporção, o que pode até levar algumas espécies à extinção em poucas décadas. E agora?

Bem, algumas espécies também podem encontrar meios de se adaptar, certo? Estudos atuais com algumas tartarugas marinhas têm mostrado que a proporção entre machos e fêmeas se mantém equilibrada ao longo do tempo, apesar das mudanças climáticas. Isso sugere que elas possam estar se adaptando, por exemplo, enterrando os ovos um pouco mais fundo, onde as temperaturas são mais baixas, ou se reproduzindo em períodos com temperaturas mais amenas.

## Encolhimento dos animais

O clima está diretamente relacionado com características físicas dos organismos, como tamanho, forma e coloração. Entre os animais, por exemplo, sabe-se que indivíduos menores e mais claros de uma determinada espécie levam vantagem em ambientes com temperaturas mais altas. Essas características ajudam a regular a temperatura do corpo, evitando o aquecimento excessivo, já que cores mais claras absorvem menos calor do Sol e o menor tamanho facilita a perda de calor para o ambiente externo. É possível que, com o aumento das temperaturas médias no planeta, muitas espécies passem por um processo de redução gradativa no seu tamanho para se adaptarem. Várias pesquisas indicam que isso já está ocorrendo em diferentes regiões do planeta com algumas espécies de peixes, sapos, aves e mamíferos. Por exemplo, um estudo recente avaliou 77 espécies de aves da Amazônia e mostrou que, em todas elas, os indivíduos estão ligeiramente menores agora do que há 40 anos.



# Como ficam os humanos?

**P**ode parecer egoísta, mas um dos argumentos mais convincentes para convencer as pessoas sobre a importância de combater as mudanças climáticas é dizer que a nossa espécie também está ameaçada. E está mesmo! Se não tomarmos providências para frear as transformações atuais, o mundo pode se tornar um lugar muito menos agradável do que é hoje, complicando a vida de muitas populações ou até mesmo fazendo com que a sobrevivência seja impossível. Levou um susto? Vamos tentar entender as

diferentes maneiras com que as mudanças climáticas podem ser prejudiciais a nós, humanos.

## **Catástrofes e mais!**

Os efeitos mais imediatos estão ligados às alterações ambientais que já estão acontecendo. Ou seja: maior frequência de eventos climáticos extremos (secas e inundações, por exemplo), aumento do nível do mar e maior intensidade de processos de desertificação e erosão. É possível também que os efeitos sobre a biodiversidade e os ecossistemas levem também

a impactos indiretos para a população humana. Como assim? Vamos ver...

Com o desaparecimento ou a diminuição de algumas espécies e recursos naturais, muitos benefícios que a população humana obtém da natureza – chamados serviços ecossistêmicos – podem ser prejudicados. Para dar um exemplo, pesquisas apontam que diversas espécies de abelhas no Brasil podem deixar de ocorrer em regiões onde hoje elas são importantes para a polinização de muitas plantas que destinamos à nossa alimentação. E isso não é tudo...

## Doenças

Outro possível prejuízo das mudanças climáticas aos humanos diz respeito à possibilidade de aumento na ocorrência de algumas doenças, o que pode acontecer por diferentes razões. Um estudo recente, realizado em diferentes partes do mundo, mostrou que mais da metade das doenças contagiosas que atingem os humanos estão ficando mais graves de algum modo pelas mudanças climáticas.

O aumento dos casos de doenças respiratórias e do coração também está diretamente relacionado a fatores como temperatura e umidade. Essas doenças devem se tornar mais frequentes em populações humanas que habitam regiões de clima extremo, durante ondas intensas de frio e calor.

Também devem aumentar os registros de doenças transmitidas por insetos vetores, como febre amarela, dengue, malária e leishmaniose. Isso porque o aquecimento global pode favorecer a ocorrência desses insetos, que geralmente sobrevivem melhor e se desenvolvem mais rapidamente sob temperaturas mais altas. Além disso, a maior frequência de enchentes em alguns locais também facilita a reprodução de mosquitos vetores (porque é na água que eles colocam seus ovos) e a propagação de doenças transmitidas pela água, como cólera, leptospirose e alguns tipos de hepatite.

Como se não bastasse, o derretimento de solos congelados no Ártico também é uma ameaça à saúde de humanos, plantas e animais. Pois é! Esse tipo de ambiente é capaz de preservar bactérias e vírus vivos, em estado de dormência, por milhares de anos. Pesquisas



**Preferir bicicletas aos carros é uma atitude de combate à emissão de poluentes na atmosfera.**

Foto Wikipédia

em laboratório já provaram que, ao descongelarem, esses “micróbios zumbis” podem voltar à atividade rapidamente. Se forem capazes de infectar os humanos, esses microrganismos poderão causar doenças ainda completamente desconhecidas pela medicina.

### E agora?

Resta alguma dúvida de que, diante de tantas tragédias que as mudanças climáticas já provocam e ainda podem provocar, é fundamental que sejam tomadas medidas urgentes para frear suas causas? Vale saber que, quaisquer que sejam essas medidas, elas não podem ser tomadas isoladamente, porque as mudanças climáticas são um evento mundial, logo, o combate precisa acontecer a partir de um entendimento global. Indivíduos, governos e empresas precisam se conscientizar e agir.

Como indivíduos, precisamos imediatamente repensar nossas atitudes cotidianas, principalmente as relacionadas aos nossos hábitos de consumo. Isso inclui desde evitar o desperdício de água e comida até dar preferência ao consumo de produtos que sejam produzidos de forma sustentável. Preferir o uso de meios de transporte coletivos ou não poluentes, como bicicleta, metrô e veículos elétricos, também é crucial para diminuir as emissões de gases do efeito estufa.

### O que nós podemos fazer?

Como agir isoladamente não surte grandes efeitos, só vamos notar diferença se houver envolvimento de uma parcela significativa da população. Daí a importância de campanhas educacionais que esclareçam e conscientizem as pessoas sobre as causas e as consequências das



A mobilização social é fundamental para fazer os governantes tomarem medidas para desacelerar as mudanças climáticas.

Foto Wikimedia Commons

mudanças climáticas. Diferentes organizações sociais podem conduzir essas campanhas, inclusive as escolas!

A mobilização social é fundamental para fazer com que os governos tomem as medidas necessárias para a desaceleração das mudanças climáticas, como adequações nas leis. Por isso, é tão importante a escolha de representantes políticos comprometidos com as causas ambientais, que trabalhem em parceria com a população e apresentem projetos pelo bem da natureza com base em informações científicas comprovadas.

Por fim, devemos exigir de empresas e governos ações que não apenas se dediquem à redução de novos impactos, mas também tomem medidas que ajudem a remediar os impactos já gerados. Como exemplo,

devemos lembrar o importante papel de preservar as florestas, recuperar áreas desmatadas e fazer arborização urbana para que haja controle das concentrações de gás carbônico na atmosfera. Isso acontece porque, para uma planta crescer, ela precisa de carbono, e ela retira este elemento principalmente do gás carbônico presente no ar. Imagine o que faz uma floresta inteira!

### Anime-se!

Falar das mudanças climáticas e suas consequências atuais e futuras pode ser desanimador. Mas devemos nos esforçar para olhar para a atual crise ambiental não como uma catástrofe sem saída, e sim como uma oportunidade única de transformar as relações humanas com a natureza.

As gerações passadas fizeram escolhas ruins, muito provavelmente sem imaginar, ou sem acreditar, nas consequências desastrosas que elas poderiam ter ao longo do tempo. Culpar nossos antepassados pode ser injusto e é, com certeza, inútil. Cabe a nós compreender quais foram as escolhas erradas do passado e quais são suas consequências no presente. E, acima de tudo, cabe a nós fazer novas escolhas, que estejam mais alinhadas com a saúde do nosso planeta e das criaturas que ele abriga, incluindo nós mesmos. A geração atual de seres humanos tem conhecimento e tecnologias suficientes para virar o jogo contra as mudanças climáticas. Se tivermos também vontade de mudar, seremos conhecidos no futuro como a geração que salvou o planeta Terra. Por isso, não podemos desanimar!



## Migrações humanas

Populações podem ser impactadas pelo clima de forma direta, como quando suas casas são destruídas por tempestades, ou indiretas, quando por exemplo as novas condições climáticas impedem suas atividades econômicas, como a pesca ou a agricultura. O aumento do nível do mar e os eventos climáticos extremos, como enchentes, secas e ondas de calor, deverão atingir determinadas regiões do globo com maior intensidade e frequência, forçando os moradores desses locais a se mudarem para áreas de menor risco.

Esta edição tem autoria  
de Vinícius São Pedro,  
biólogo e professor do  
Centro de Ciências da  
Natureza, Universidade  
Federal de São Carlos.



As edições especiais da  
Ciência Hoje das Crianças  
(CHC) são publicações do  
Instituto Ciência Hoje.

**Coordenação editorial:**

Bianca Encarnação.

**Editores de texto:**

Bianca Encarnação, Cathia  
Abreu, Elisa Martins e  
Thaís Fernandes.

**Direção de arte:**

Walter Vasconcelos.

**Programação visual**

**e diagramação:**

Fernando Vasconcelos  
e Luiza Merege.

**Ilustrações:** Evandro Marena  
e Mariana Massarani.

**Contato:**

[redacao.chc@cienciahoje.org.br](mailto:redacao.chc@cienciahoje.org.br)