



Ação humana na atmosfera e nas formações vegetais

©Shutterstock/testing



Pedestre se protege da poluição do ar em Pequim, China, 2019 1 Sugestão de abordagem do conteúdo.



O que você vai conhecer

- Poluição atmosférica
- Vegetação e equilíbrio ecológico

Desde a origem da humanidade, as sociedades utilizam recursos naturais para satisfazer suas necessidades. Neste capítulo, vamos estudar como ocorrem os impactos das atividades humanas na atmosfera e vegetação. A imagem nos mostra o uso de máscara contra a poluição do ar. Você já passou por alguma situação semelhante à da imagem? Converse com os colegas e o professor sobre isso e procure descobrir as causas da poluição do ar.

Objetivos do capítulo

- Identificar as alterações causadas na atmosfera pelas atividades humanas e seus impactos.
- Analisar as alterações realizadas pela ação humana na vegetação e suas consequências.
- Reconhecer a possibilidade de o ser humano realizar suas atividades de maneira sustentável.

Poluição atmosférica

A atmosfera tem a importante função de proteger a Terra dos extremos de temperatura, controlando tanto a entrada da radiação solar quanto a fuga de calor para o espaço. Entretanto, nos últimos 200 anos, esse equilíbrio natural da temperatura vem sendo alterado pela poluição, causada pelas atividades humanas. A seguir, vamos conhecer alguns exemplos de como essas atividades impactam a atmosfera e, por consequência, o ambiente como um todo, incluindo os seres vivos.

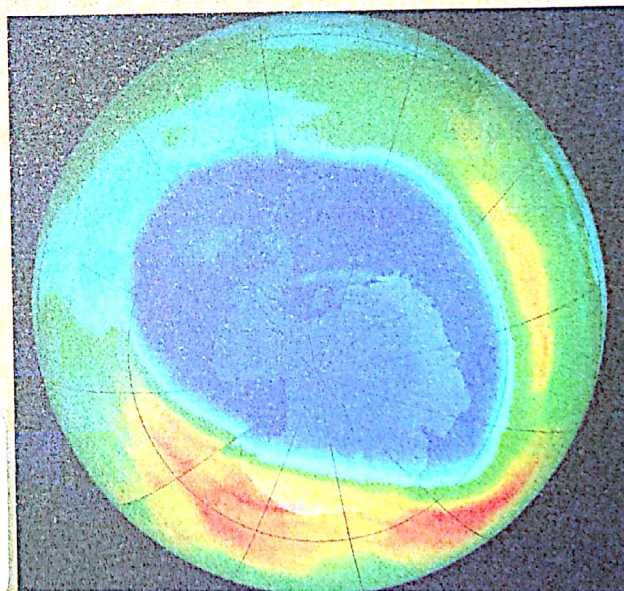
Camada de ozônio



O ozônio é um gás presente em toda a atmosfera, sendo encontrado principalmente na estratosfera, em uma faixa conhecida como camada de ozônio. Essa camada é muito importante para a manutenção da vida no planeta, pois absorve e filtra parte da radiação ultravioleta (UV-B) emitida pelo Sol.

Existem componentes produzidos pelo ser humano que reagem ao entrar em contato com esse gás, desestabilizando-o. Isso faz a camada de ozônio ficar mais rarefeita (fina), o que diminui a absorção e a filtragem da radiação ultravioleta. Dessa forma, a superfície terrestre passa a receber maiores quantidades desses raios nocivos à saúde.

Na imagem elaborada pela Nasa, em setembro de 2014, é possível observar a quantidade total de ozônio sobre a Antártica. O azul-escuro e o azul-claro mostram áreas em que há menos ozônio, e o amarelo e o laranja, onde há mais ozônio.



©Nasa

Fonte: NASA. *Un panel: ozone layer on the road to recovery.* Disponível em: <<https://visibleearth.nasa.gov/view.php?id=84382>>. Acesso em: 8 jun. 2019.

O principal elemento que faz diminuir o ozônio estratosférico é o clorofluorcarboneto (CFC), composto utilizado em vários processos industriais, em máquinas para resfriamento, como aparelhos de ar condicionado e geladeiras, e em aerossóis (*sprays*).



2 Sugestão de abordagem da atividade.

pesquisa

Para tentar amenizar o problema que atinge a camada de ozônio, foi firmado o Protocolo de Montreal – acordo internacional assinado por 197 países que se comprometeram a diminuir a fabricação e o uso de CFC. Existe também a Comissão Internacional do Ozônio (IOC), composta de cientistas de vários países, inclusive do Brasil, que periodicamente avaliam o estado da camada de ozônio. Além dessas instituições, existem diversas outras que agem na defesa do ambiente, como as ONGs, organizações não governamentais e sem fins lucrativos que oferecem serviços de caráter público. Em grupos e orientados pelo professor, pesquisem informações sobre ONGs relacionadas aos cuidados com o ambiente.

Efeito estufa artificial e aquecimento global

O efeito estufa é um fenômeno natural que faz a Terra conservar o calor recebido do Sol, mantendo sua temperatura constante.

Uma parte da radiação solar que incide sobre o planeta é refletida pela atmosfera, retornando ao espaço cósmico. Outra parte é absorvida por ela, que se aquece e irradia calor. Esse calor, em virtude da presença dos chamados gases de efeito estufa, é mantido na camada inferior da atmosfera.

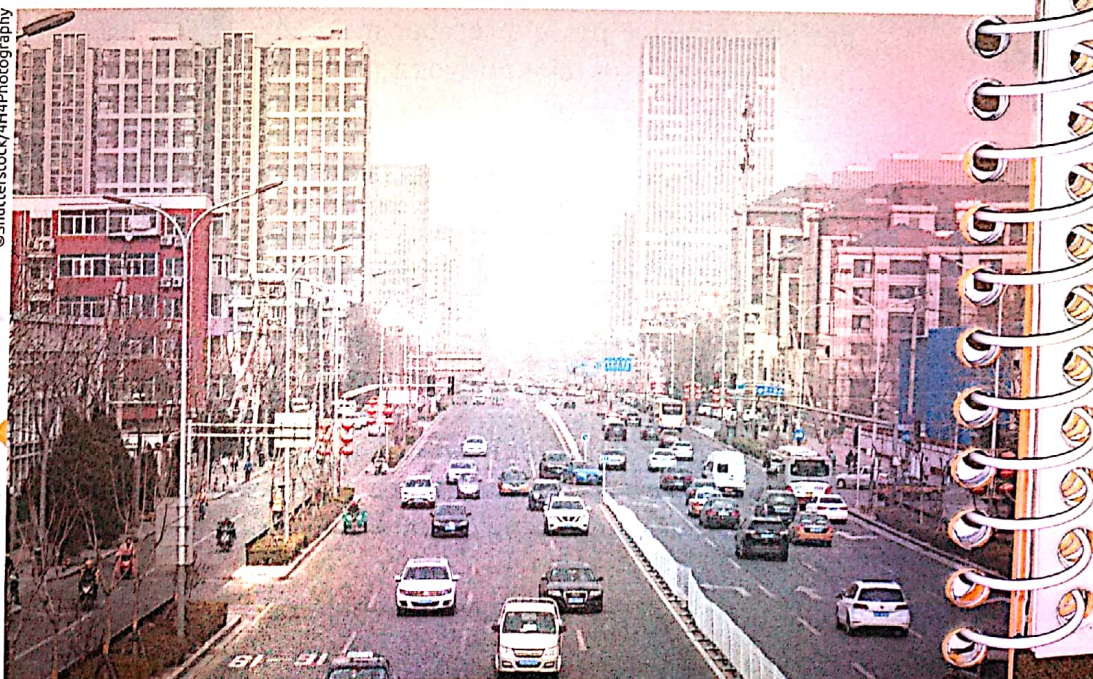
O efeito estufa é essencial para a vida na Terra, pois mantém o planeta aquecido. No entanto, pesquisas científicas demonstraram que, desde o século XVIII, a quantidade de gases de efeito estufa, como o dióxido de carbono e o metano, tem aumentado.

Entre outros fatores, isso se deve ao excesso de emissões promovidas por algumas atividades industriais e à queima de combustíveis fósseis, como carvão e petróleo, processo intensificado com a Revolução Industrial e a conseqüente urbanização. Os meios de transporte também são grandes responsáveis pela intensificação do efeito estufa, contribuindo com um quarto das emissões globais desses gases na atmosfera. Em alguns lugares, esse índice pode ser ainda maior: na capital de São Paulo, por exemplo, o setor de transportes é responsável por mais de 70% das emissões de gases de efeito estufa.



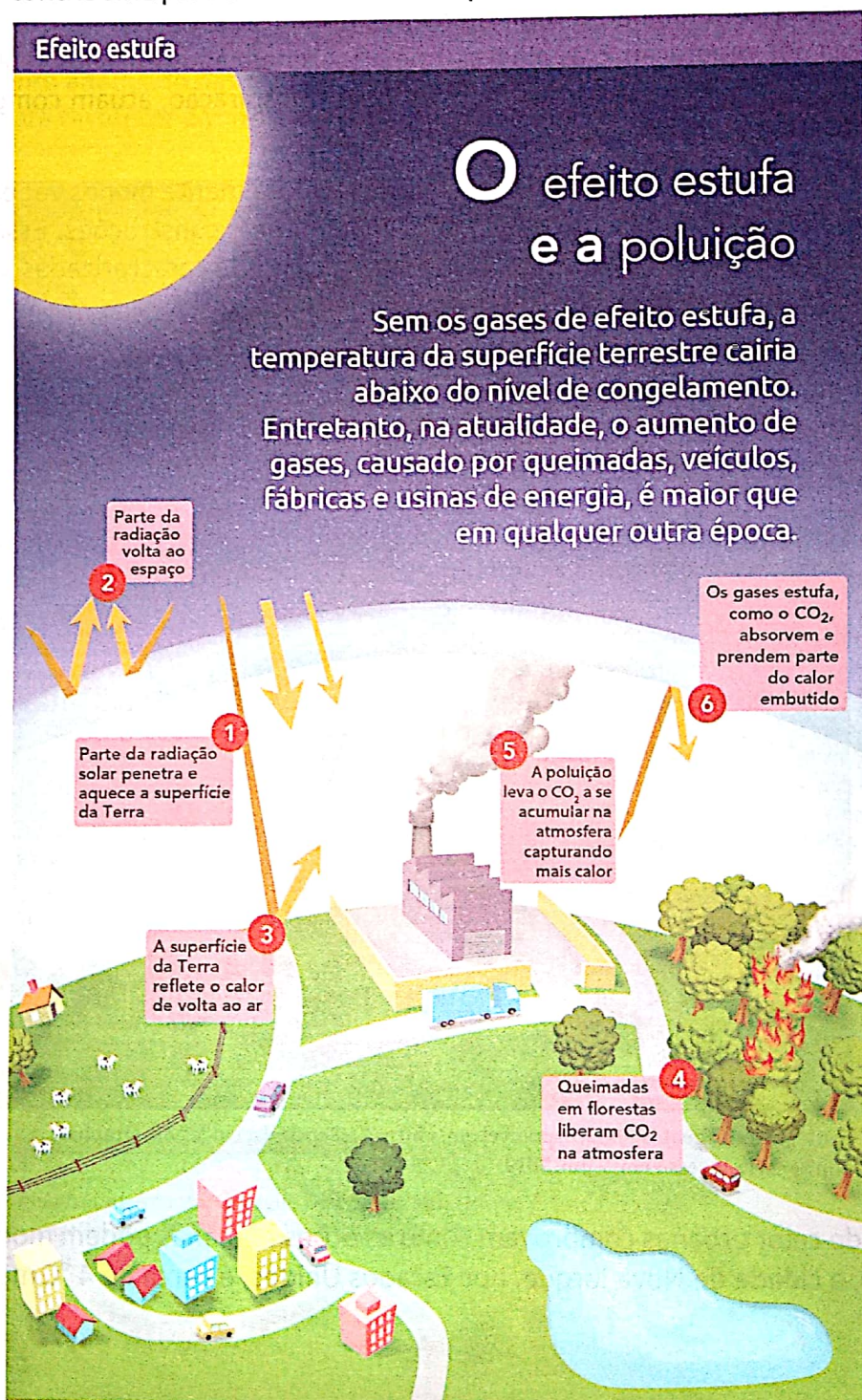
Pequim, China, 2019. Os veículos automotores são grandes emissores de gases poluentes.

©Shutterstock/4H4Photography



O aumento dos gases de efeito estufa causa maior retenção de calor na atmosfera. Desde que as medições começaram a ser feitas, em meados do século XIX, as temperaturas médias do planeta têm aumentado: nos últimos 150 anos, a média mundial cresceu cerca de 0,8 °C. É o chamado aquecimento global. Muitos cientistas afirmam que, se o aumento da temperatura global chegar à marca de 2 °C, podem ocorrer alterações climáticas irreversíveis.

Afinal, qual é a causa do aquecimento global? A resposta não é simples. Em primeiro lugar, o vilão da história não é o efeito estufa, fenômeno essencial para a vida na Terra, e sim o aumento considerável dos gases que o ocasionam. Esse aumento ocorre em virtude das excessivas emissões promovidas pela sociedade moderna, que está rompendo o equilíbrio natural. Em segundo lugar, podem estar ocorrendo fenômenos naturais de longa duração e difícil percepção, o que contribuiria para o aumento das temperaturas globais.



De qualquer modo, o aquecimento global pode causar graves consequências para a humanidade, como o derretimento das calotas polares e das geleiras, resultando na elevação do nível dos oceanos e, com isso, no desaparecimento de muitas cidades litorâneas.

O aumento das temperaturas modifica os padrões climáticos, interferindo nas atividades econômicas (agricultura, pecuária e turismo) e no equilíbrio ambiental como um todo. Nos últimos anos, a intensificação de eventos climáticos extremos em várias partes do mundo, como furacões, secas e fortes tempestades, também pode estar relacionada ao aquecimento global.

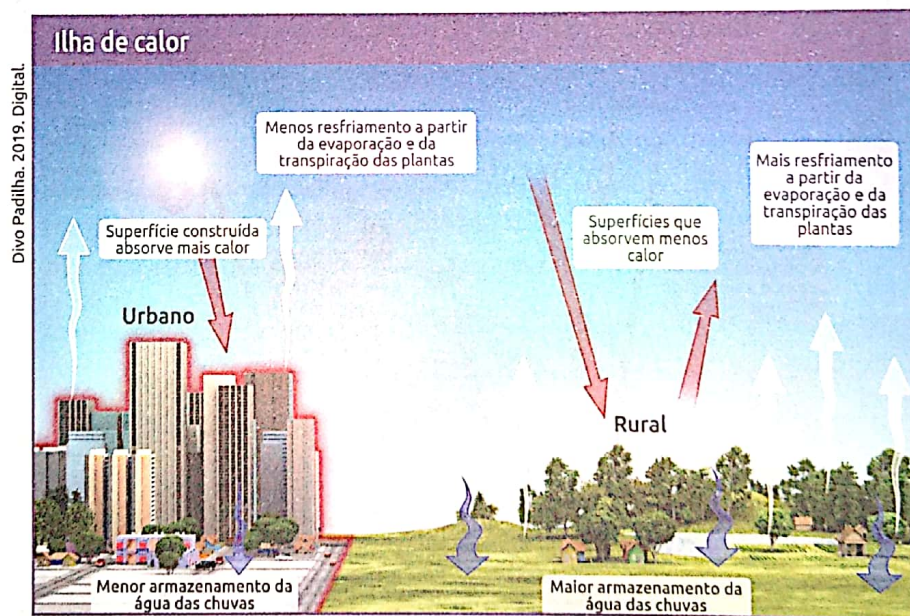
Ilha de calor



Se você estiver em uma área rural ou menos urbanizada, perceberá que existem mais áreas cobertas por vegetação. E as plantas, que armazenam água em seus caules e folhas e, posteriormente, a liberam em forma de vapor pela transpiração, atuam como verdadeiros condicionadores de ar da natureza.

As áreas intensamente urbanizadas apresentam normalmente menos vegetação, que foi extraída para dar lugar a ruas, calçadas, estacionamentos e construções. Essas estruturas, feitas de cimento, asfalto, tijolo, vidro e telhados escuros, são caracterizadas por absorver e manter o calor emitido pelo sol durante o dia.

Assim, como resultado, o meio urbano costuma ser mais quente que o ambiente rural. Esse fenômeno, ilustrado abaixo, é denominado ilha de calor e pode ser causado pelo aumento da poluição – que acentua o efeito estufa natural – e pela verticalização do espaço urbano, que dificulta a circulação do ar.



Fonte: URBAN heat island. Disponível em: <<https://skepticalscience.com/graphics.php?g=251>>. Acesso em: 7 jun. 2019.

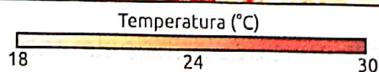
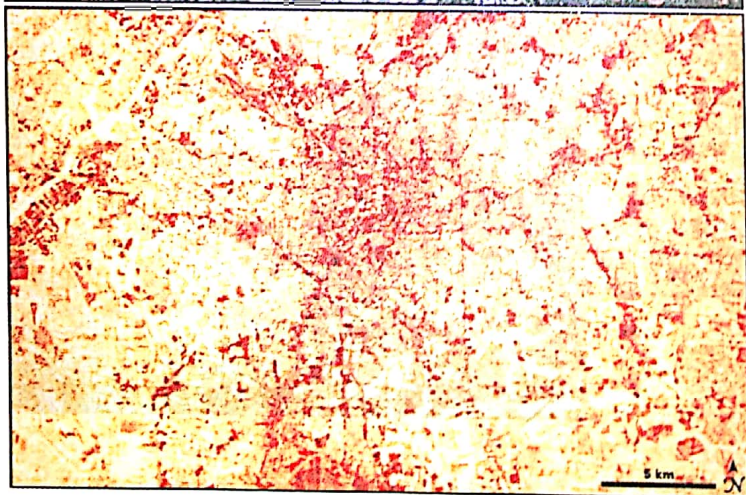
As ilhas de calor urbanas comprovam como as ações humanas podem modificar o planeta. No verão, a cidade de Nova Iorque, nos Estados Unidos, é cerca de 4 °C mais quente que

as áreas vizinhas. Alguns pontos da cidade de Brasília, por exemplo, chegam a ser até 6 °C mais quentes que o entorno.

Além de causar transtornos físicos, como desidratação e exaustão, o calor excessivo resulta em mais consumo de energia em razão do uso frequente de sistemas de refrigeração. Alguns cientistas também afirmam que as altas temperaturas nas cidades podem resultar em chuvas mais intensas e destrutivas em virtude do aumento da evaporação. Por isso, muitas cidades já estão tomando atitudes para reduzir os efeitos negativos desse fenômeno:

- redução do desmatamento e plantio de mais árvores;
- aumento da área permeável, com a criação de telhados verdes e gramados;
- redução da circulação de automóveis;
- utilização de materiais de construção que refletem melhor a luz solar;
- planejamento adequado das construções, respeitando as distâncias apropriadas entre os edifícios para favorecer a ventilação natural.

© Nasa



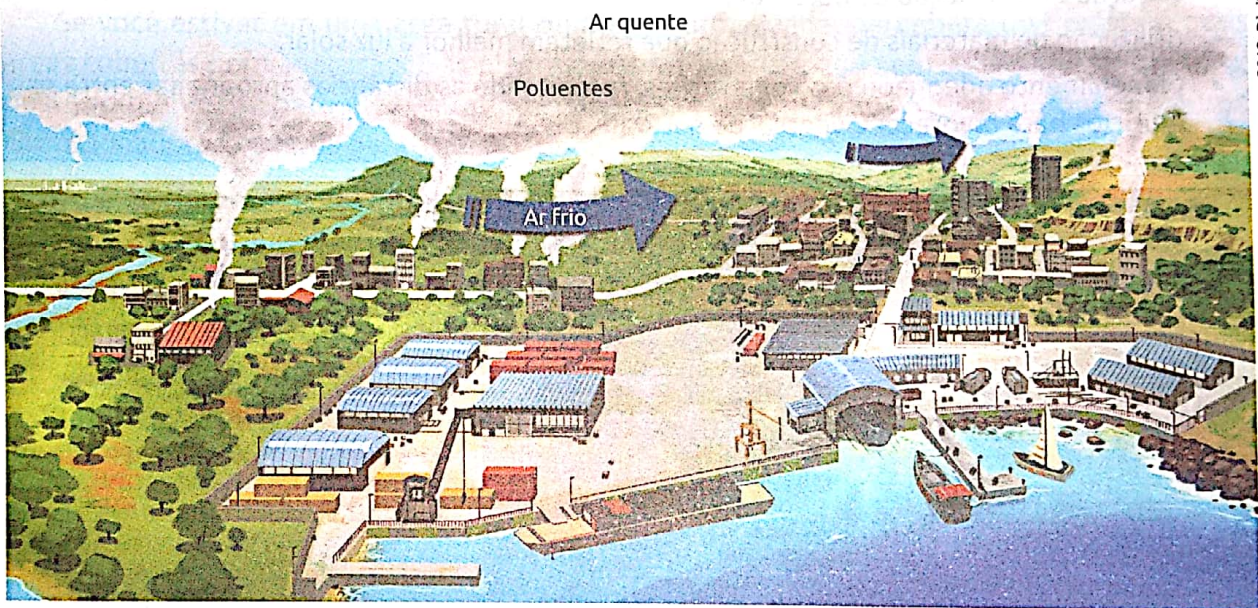
Fonte: NASA. *Urban heat island: Atlanta, Georgia*. Disponível em: <<https://earthobservatory.nasa.gov/images/7205/urban-heat-island-atlanta-georgia>>. Acesso em: 7 jun. 2019.

As imagens de satélite ao lado são um exemplo de ilha de calor. A imagem de cima mostra a cidade de Atlanta, nos Estados Unidos. As árvores e outras vegetações podem ser notadas por apresentarem tons de verde; as estradas e as construções aparecem em tons de cinza, e o solo exposto aparece em tons de marrom. Já a imagem de baixo mostra um mapa de temperatura da superfície terrestre da mesma área, no qual as temperaturas mais quentes aparecem em laranja, e as mais baixas, em amarelo. As áreas mais densamente vegetadas (em verde-escuro na imagem superior) são as áreas mais frescas (amarelo-pálido na imagem inferior). Já nos lugares mais urbanizados, a temperatura da superfície é mais elevada.

Inversão térmica

A inversão térmica é um fenômeno atmosférico natural que acontece principalmente nos meses frios de inverno, quando uma camada de ar quente permanece sobre uma camada de ar frio, bloqueando a circulação atmosférica local por um tempo. Em condições normais, à medida que o ar próximo ao solo se aquece, o fenômeno se desfaz. Porém, em áreas urbanas muito poluídas, esse fenômeno torna-se um problema ambiental, pois a camada de ar quente não deixa o ar frio passar. Nesse caso, ele fica represado próximo à superfície e concentra os poluentes lançados pelos veículos e indústrias.

Observe a ilustração e a fotografia a seguir.



Ragsonu, 2012. Digital.

Fonte: CONTI, José B.; FURLAN, Sueli A. Geoeecologia: o clima, os solos e a biota. In: ROSS, Jurandyr L. Sanches (Org.). *Geografia do Brasil*. 5. ed. São Paulo: Edusp, 2008. Adaptação.

O acúmulo de poluentes no ar provoca doenças respiratórias, como a bronquite e a asma, além de causar irritação nos olhos.

Parque Farroupilha em dia de inversão térmica,
Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2018



©Pulsar Imagens/Ernesto Reghran

Chuva ácida

As chuvas ácidas são formadas de gases tóxicos emitidos principalmente por indústrias e meios de transportes. Ao serem lançados na atmosfera, esses gases entram em contato com o vapor-d'água e a luz solar, elevando o teor de acidez da água. Quando o vapor-d'água se condensa e cai sob a forma de chuva na superfície terrestre, provoca graves problemas, como o aumento da acidez da água de lagos, rios e mares, e a destruição da cobertura vegetal e de elementos do solo, além de afetar a saúde dos animais e dos seres humanos.

Dependendo da localização das fontes poluidoras e da direção dos ventos, as chuvas ácidas podem atingir áreas situadas a dezenas ou centenas de quilômetros de distância. É o que vem acontecendo com as florestas do Canadá, atingidas pela poluição originada nos Estados Unidos. A chuva ácida, em contato com a cobertura vegetal, queima as folhas da vegetação, causando sua degradação.

Em centros urbanos, muitos monumentos e propriedades também sofrem corrosão quando atingidos pelas chuvas ácidas. No Brasil, elas são comuns nas grandes cidades, locais em que os níveis de poluição do ar são elevados. É o caso, por exemplo, de São Paulo, do Rio de Janeiro e de áreas onde há grande concentração de queima de combustíveis fósseis, como as termelétricas movidas a carvão mineral, no Rio Grande do Sul.

©Pulsar Imagens/Daniel Cymbalista



Estátua corroída pela ação da chuva ácida na cidade de São Paulo, 2015



curiosidade

[...]

Na década de 1980, a cidade de Cubatão [em São Paulo] era conhecida como “Vale da Morte”, por conta dos reflexos provocados pelo Polo Industrial, que resultava em um alto nível de poluição, pela falta de legislação ambiental. O município era um dos mais poluídos do mundo e já havia sofrido com incidentes provocados pela chuva ácida. Hoje, a cidade é reconhecida pela Organização das Nações Unidas (ONU) como símbolo de recuperação ambiental.

[...]

3 Sugestão de atividade.

CETESB confirma que chuva ácida atingiu Cubatão após vazamento. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2015/01/cetesb-confirma-que-chuva-acida-atingiu-cubatao-apos-vazamento.html>>. Acesso em: 8 jun. 2019.



atividades

- 1 A poluição atmosférica é responsável por diversos fenômenos que podem causar graves consequências para a natureza e os seres vivos. Associe esses fenômenos a seus respectivos efeitos.

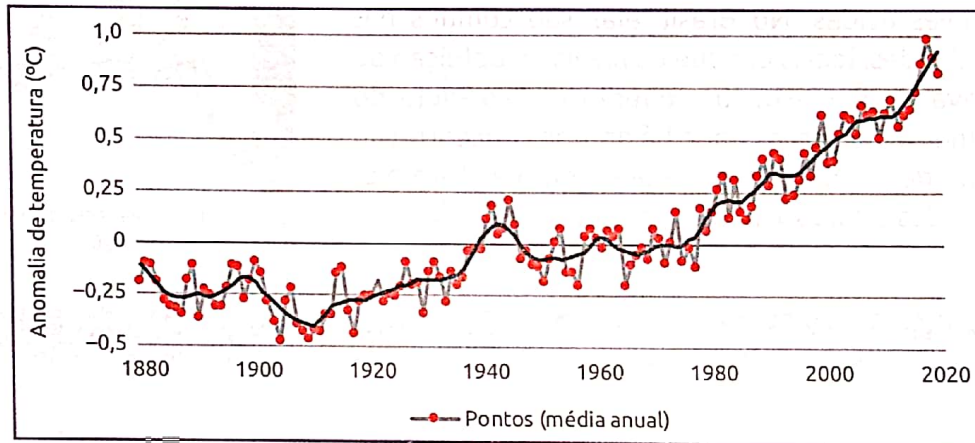
A. Ilha de calor	D. Chuva ácida
B. Aumento do efeito estufa	E. Inversão térmica
C. Destruição da camada de ozônio	

() Diminui a capacidade da atmosfera de absorver e filtrar a radiação ultravioleta. Isso faz com que a superfície terrestre receba maiores quantidades desses raios, que são nocivos à saúde.

() A retenção de mais calor na atmosfera tem feito as temperaturas médias do planeta aumentarem, o que pode resultar em desequilíbrios climáticos.

- () Mais comum no inverno, quando ocorre o bloqueio da circulação atmosférica, e o acúmulo de poluentes no ar provoca efeitos nocivos para a saúde humana, como doenças respiratórias.
- () Fenômeno característico dos meios urbanos, onde o calor excessivo, além de afetar a saúde, resulta em mais consumo de energia e chuvas mais intensas e destrutivas.
- () Formada por gases tóxicos que modificam a acidez das precipitações, alterando a composição de lagos, rios e mares, destruindo a cobertura vegetal e afetando a saúde dos seres vivos.

2 O gráfico a seguir mostra a elevação da temperatura média da atmosfera entre 1880 e 2018. Com base nele e no conteúdo estudado até agora, assinale **V** para as afirmações verdadeiras e **F** para as falsas, corrigindo-as nas linhas abaixo.



Fonte: NASA. *Global land-ocean temperature index*. Disponível em: <<https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>>. Acesso em: 8 jun. 2019.

- () No gráfico, é possível observar que a temperatura atmosférica global está aumentando ao longo do tempo, especialmente a partir da década de 1980.
- () O gráfico mostra uma elevação na temperatura global de menos de 1 °C.
- () Não existe relação entre o aumento da emissão de gases do efeito estufa e as variações na temperatura do planeta, pois o gráfico mostra períodos de queda na temperatura.
- () O aumento da temperatura da atmosfera verificado no gráfico não tem relação com a atividade industrial, pois ela não emite gases relacionados ao efeito estufa.
- () As maiores elevações na temperatura atmosférica ocorreram nas últimas décadas.

Apesar dos períodos de queda...

eis

Vegetação e equilíbrio ecológico

A vegetação que cobre a superfície terrestre é extremamente importante para o desenvolvimento da vida. Plantas são fontes de: alimentos, vestuário, combustíveis, remédios, produtos farmacêuticos, materiais de construção, matérias-primas industriais, entre outras.

Não menos importante é a função das formações vegetais no equilíbrio ecológico, isto é, na conservação dos elementos da natureza em estado de equilíbrio. No entanto, conforme já mencionado, a ação dos seres humanos pode alterar esse equilíbrio.

Imagine um morro coberto por grandes árvores formando uma mata natural que o protege contra a erosão das chuvas e das enxurradas. Ali habitam pássaros e outros animais. Há, portanto, um equilíbrio entre relevo, solo, vegetação e fauna.

Agora, imagine que um grupo de pessoas resolve derrubar parte da mata para construir uma estrada ou cultivar uma plantação. Essas ações fazem com que o morro perca sua proteção natural. Com as chuvas, as enxurradas dão início a um processo acelerado de erosão. Rochas e solo começam a deslizar morro abaixo. Os pássaros e os animais fogem, procurando um novo lugar para viver. Quando isso acontece, diz-se que o local perdeu seu equilíbrio natural. Em outras palavras, começa a apresentar desequilíbrio ecológico.

©Pulsar Imagens/Du Zuppani

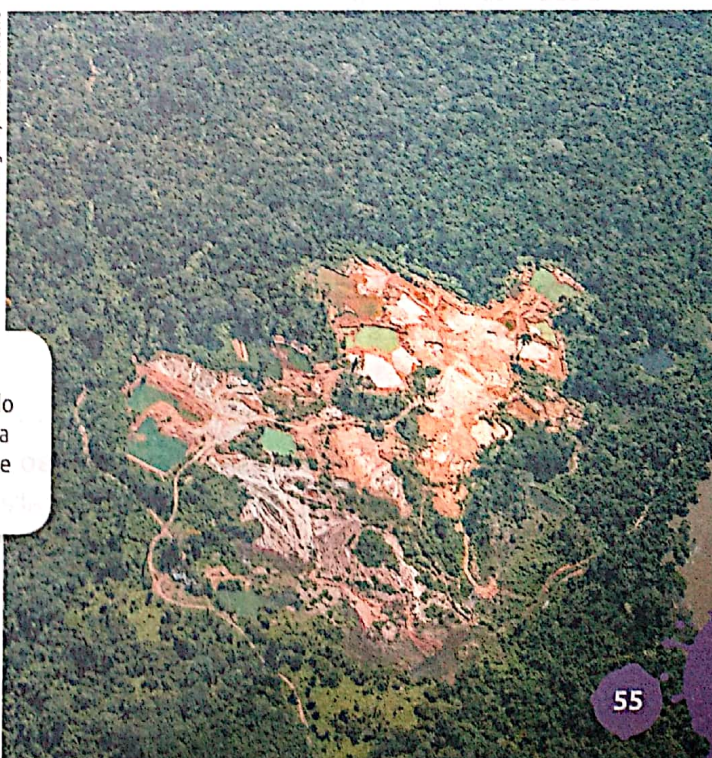


Obra de contenção de encosta na SP-098, em Bertioga, São Paulo, 2018

Degradação das formações vegetais

Os seres vivos e o ambiente estabelecem uma integração dinâmica, porém frágil. Assim, qualquer alteração no meio promove seu desequilíbrio. Um exemplo de interferência humana que provoca desequilíbrio é a devastação das florestas tropicais e subtropicais.

©Pulsar Imagens/Marcos Amend



Estima-se que metade da extensão original das florestas equatoriais e tropicais de todo o mundo já tenha sido extinta. Desmatamento de parte da Floresta Amazônica para dar lugar a uma mina de ouro, Apiacás, Mato Grosso, 2019

Os principais motivos para os desmatamentos são o desenvolvimento da agropecuária, a extração de madeira, a expansão urbana e a exploração mineral, ou seja, para a produção de bens que têm grande participação nas exportações dos países em desenvolvimento.

Regiões que apresentam recursos naturais importantes (água, minérios, florestas) e mais facilidade para a ocupação humana geralmente são as mais exploradas. O desenvolvimento da civilização sempre dependeu do uso de recursos naturais, o que resulta em significativas alterações sobre as formações vegetais. O problema é que a recuperação natural da vegetação geralmente é menor que a velocidade com a qual o ser humano degrada esse recurso.

Assim, conciliar o desenvolvimento tecnológico com o uso sustentável dos recursos naturais, mantendo assim o equilíbrio da natureza, tornou-se um dos desafios mais urgentes das sociedades modernas.

Tentativas de conciliação ou harmonização da ação humana com a natureza progrediram na década de 1980. Nesse período, tornaram-se mais visíveis e preocupantes as diversas consequências da profunda interferência humana na paisagem, como chuvas ácidas, ilhas de calor nas cidades, redução na espessura da camada de ozônio, poluição dos oceanos, grande extensão dos desmatamentos, extinção de espécies animais e vegetais e rápido esgotamento dos recursos naturais não renováveis.

Uma das propostas para diminuir os impactos da exploração da natureza é o desenvolvimento sustentável. O conceito de desenvolvimento sustentável se refere à manutenção dos investimentos econômicos, das pesquisas tecnológicas e da exploração de matérias-primas, levando em consideração não somente as necessidades das gerações presentes, mas também as das gerações futuras. Em outras palavras, usar os recursos naturais de forma que não se esgotem. A imagem ao lado mostra um exemplo de atividade explorada com base nesse princípio.

Atualmente, as questões ambientais vêm ocupando cada vez mais espaço nas pautas internacionais. A Organização das Nações Unidas vem atuando como importante mediadora nesse sentido, reunindo líderes mundiais para estratégias que minimizem os impactos negativos das atividades humanas sobre a natureza.

© Pulsar Imagens/Marcos Amend



Artesã tecendo cestaria na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uatumã, São Sebastião do Uatumã e Itapiranga (AM), 2018

4 §

Ido.

C

n

é das especificidades existentes no território brasileiro.

Devastação das florestas

Quando os portugueses chegaram ao Brasil, 61% das terras que atualmente pertencem ao nosso país eram cobertas de matas. À medida que a ocupação do território e a expansão do povoamento avançavam, mais o território brasileiro era desmatado. Observe os mapas.



Leitura cartográfica

Com base nos mapas da página anterior, responda às questões.

1 Quais são os títulos dos mapas?

2 Que paisagem vegetal ocupava originalmente a maior parte do território brasileiro?

3 Qual é a paisagem vegetal original que predominava na unidade da federação onde você mora?

4 O que indica a hachura na legenda dos mapas?

5 Localize a floresta tropical e o Cerrado nos mapas. Compare as áreas ocupadas por essas duas paisagens vegetais e explique a que conclusão você chegou.

Mapas em poucas



Nos mapas da página anterior, é possível observar que grande parte das paisagens vegetais foi antropizada, ou seja, modificada pelas atividades humanas, por motivos diversos. No Brasil Colonial, por exemplo, já desmatavam para obter lenha para as fornalhas dos engenhos de açúcar. Atualmente, o desmatamento ocorre para a instalação de lavouras ou de pastagens para o gado, construção de cidades, estradas e moradias.

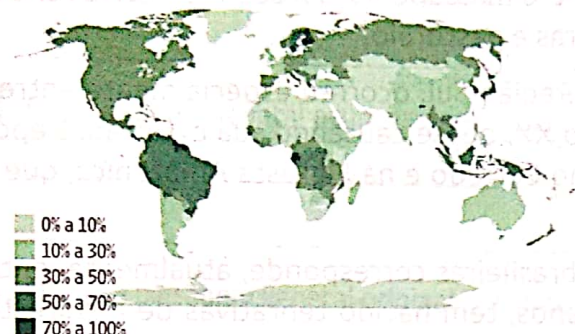
Desse modo, o desmatamento tem acompanhado os processos de construção e ampliação do espaço geográfico brasileiro. Primeiramente, a devastação das florestas nativas ocorreu nas regiões Nordeste e Sudeste; em seguida, por causa da colonização, na Região Sul; mais tarde, na Região Centro-Oeste e, por último, na Região Norte. Isso explica o fato de que alguns estados ainda apresentam amplas superfícies cobertas por

Os mapas e os gráficos seguintes registram o percentual de desmatamento no mundo. Observe-os.

PERDAS E GANHOS América do Sul e África lideram ranking do desmatamento; China ganha florestas

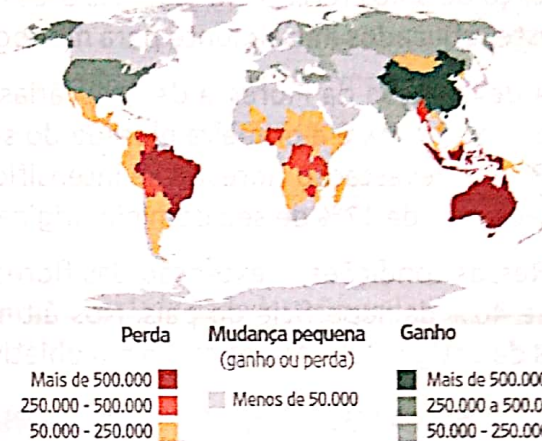
QUEM DETÉM O PATRIMÔNIO

Percentual de florestas em relação à área do país



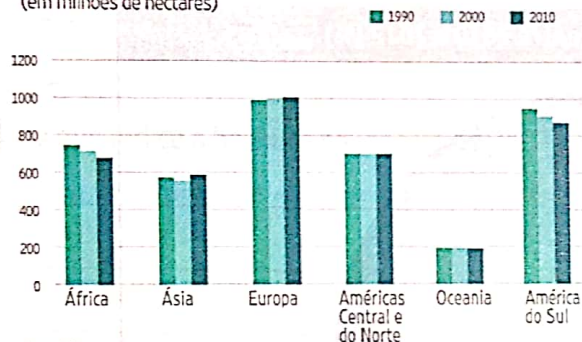
MUDANÇA NA ÁREA DE FLORESTAS POR PAÍS

(em hectares/ano)



COBERTURA FLORESTAL ENTRE 1990 E 2010

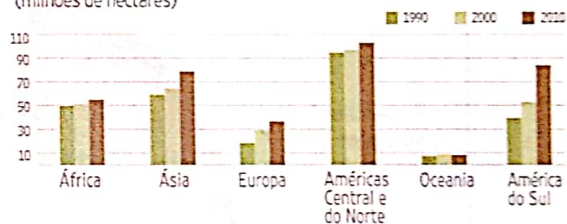
(em milhões de hectares)



Fonte: FAO

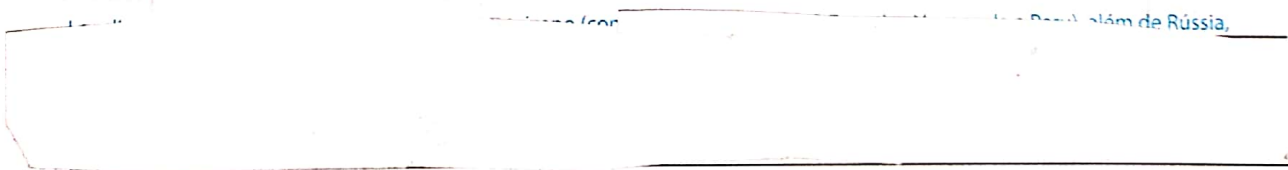
AMÉRICA DO SUL CRIOU MAIS PARQUES

Florestas destinadas a unidades de conservação, 1990-2010 (milhões de hectares)



Infográfico - 26.03.2010 - América do Sul e África lideram ranking do desmatamento - Editoria de Arte/Folha Imagem/Folhapress

1 Em um atlas, verifique as porções do planeta onde estão localizados os maiores percentuais de florestas em relação à área do país.

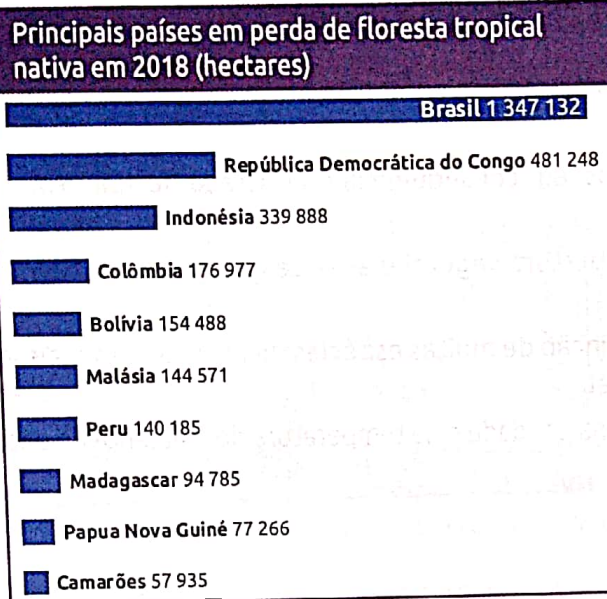


2 No mapa *Mudança nas áreas de florestas por país*, cite os três países que tiveram as maiores perdas florestais entre 2000 e 2010.

3 Cite os continentes que apresentaram queda e ganho na cobertura florestal entre 1990 e 2010.



- 4 Observe o gráfico seguinte, com dados sobre a perda de florestas tropicais no mundo, no ano de 2018, e responda à questão proposta.



Fonte: WEISSE, Mikaela; GOLDMAN, Liz. *Mundo perde área do tamanho da Bélgica em florestas tropicais primárias em 2018*. Disponível em: <<https://blog.globalforestwatch.org/data-and-research/mundo-perde-area-do-tamanho-da-belgica-em-florestas-tropicais-primarias-em-2018>>. Acesso em: 7 jun. 2019.

Em 2018, quais países figuravam ainda entre os que sofreram as maiores perdas florestais em relação ao mapa *Mudança nas áreas de florestas por país*, referente ao período de 2000 e 2010?

- 5 As unidades de conservação são áreas criadas pelo poder público com o objetivo de proteger os recursos naturais e a biodiversidade, por isso desempenham importante papel na preservação das florestas. Existem vários tipos, de acordo com a finalidade e as atividades permitidas na área, como os parques nacionais, que são unidades de proteção integral, e as reservas extrativistas, que permitem a extração sustentável de recursos naturais. Que continente/subcontinente mais criou unidades de conservação florestais em 2010? E quais apresentam o maior número de unidades de conservação na atualidade?

O maior aumento no número de unidades de

com o grande número de unidades de conservação florestais criadas em 2010, e os que apresentam o maior número de unidades de conservação florestais na atualidade.

- 6 O Brasil apresenta dezenas de parques nacionais, cujo objetivo, previsto em lei, é a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica. Também prevê a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental e de lazer, assegurando aos cidadãos o contato com a natureza e o turismo ecológico. Faça uma pesquisa para saber se existe, na unidade da federação onde você mora, algum parque nacional. Em caso afirmativo, anote o nome do parque, sua localização e quais ambientes ele preserva.

federativa.

2 A imagem da Nasa, na página 47, mostra a concentração de um importante gás presente principalmente na estratosfera e que tem a função de absorver e filtrar parte da radiação ultravioleta (UV-B) emitida pelo Sol. Observe-a novamente para responder às questões seguintes.

a) A que gás a questão se refere? Qual é o principal elemento responsável pela redução de sua concentração no planeta?

b) Sabendo que as cores quentes da figura representam as maiores concentrações do gás, e as frias, as menores, indique o continente sobre o qual o "buraco" na camada de ozônio é mais extenso?

3 Muitas áreas florestais, em especial as equatoriais e tropicais, têm sido desmatadas. Com base no que você estudou, analise as principais causas do desflorestamento.

4 A imagem a seguir retrata uma formação florestal na Carolina do Norte, Estados Unidos, 2016, degradada por um fenômeno resultante da poluição atmosférica. Observe-a.



a) Que fenômeno atmosférico afetou essa formação florestal?

b) Como esse fenômeno se forma? Quais são suas principais consequências?