

CAPÍTULO

A1

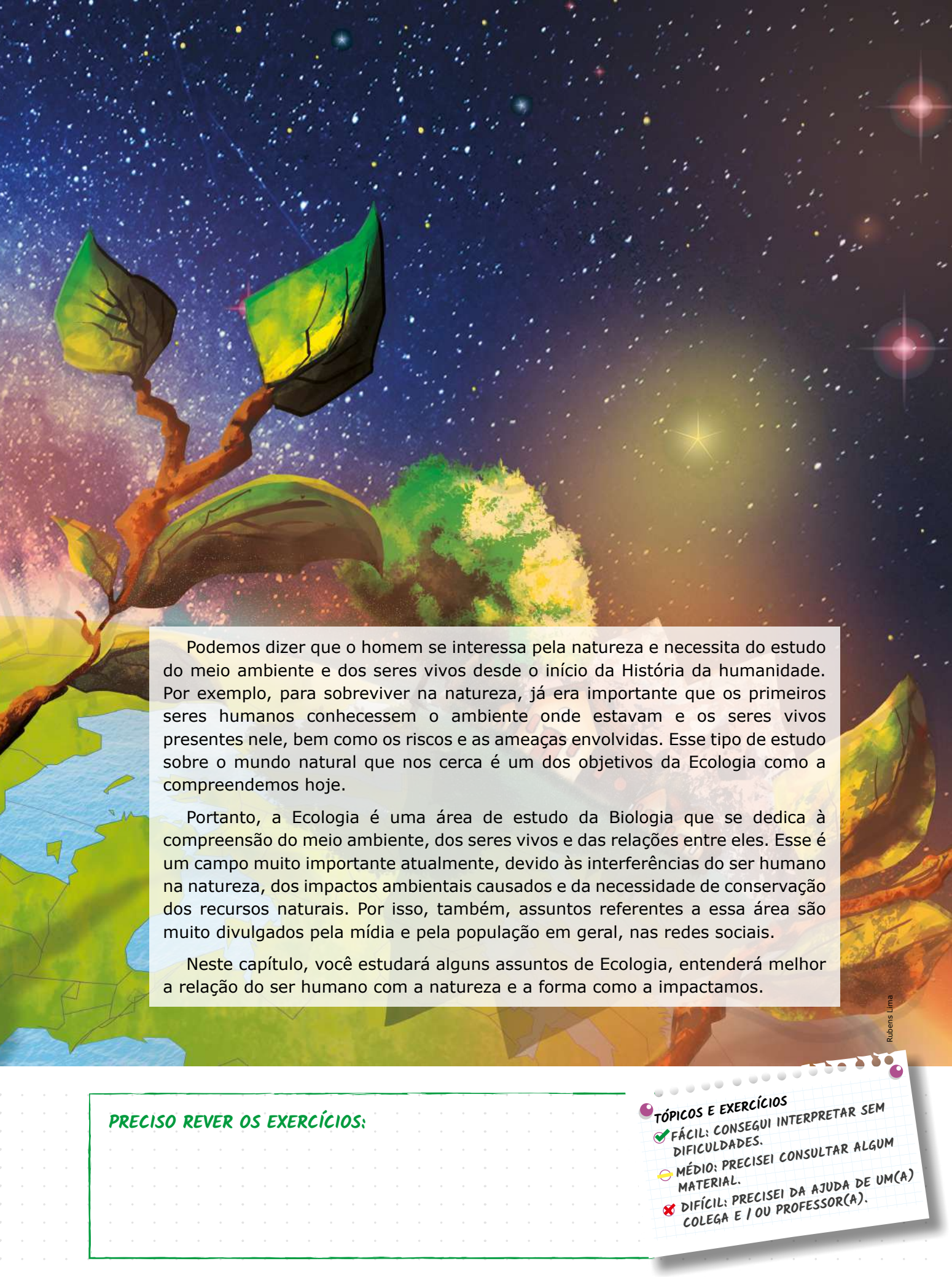
ECOLOGIA



PARA COMPLETAR

- ☐ O ESTUDO DA ECOLOGIA E AS QUESTÕES AMBIENTAIS - PÁG. 4
- ☐ FATORES BIÓTICOS E ABIÓTICOS- PÁG. 9
- ☐ O SER HUMANO E OS RECURSOS NATURAIS - PÁG. 10
- ☐ IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA AÇÃO HUMANA - PÁG. 14
- ☐ POSSIBILIDADES FUTURAS - PÁG. 16

PALAVRAS-CHAVE



Podemos dizer que o homem se interessa pela natureza e necessita do estudo do meio ambiente e dos seres vivos desde o início da História da humanidade. Por exemplo, para sobreviver na natureza, já era importante que os primeiros seres humanos conhecessem o ambiente onde estavam e os seres vivos presentes nele, bem como os riscos e as ameaças envolvidas. Esse tipo de estudo sobre o mundo natural que nos cerca é um dos objetivos da Ecologia como a compreendemos hoje.

Portanto, a Ecologia é uma área de estudo da Biologia que se dedica à compreensão do meio ambiente, dos seres vivos e das relações entre eles. Esse é um campo muito importante atualmente, devido às interferências do ser humano na natureza, dos impactos ambientais causados e da necessidade de conservação dos recursos naturais. Por isso, também, assuntos referentes a essa área são muito divulgados pela mídia e pela população em geral, nas redes sociais.

Neste capítulo, você estudará alguns assuntos de Ecologia, entenderá melhor a relação do ser humano com a natureza e a forma como a impactamos.

PRECISO REVER OS EXERCÍCIOS:

TÓPICOS E EXERCÍCIOS

- ✓ FÁCIL: CONSEGUI INTERPRETAR SEM DIFICULDADES.
- 🟡 MÉDIO: PRECISEI CONSULTAR ALGUM MATERIAL.
- ✗ DIFÍCIL: PRECISEI DA AJUDA DE UM(A) COLEGA E / OU PROFESSOR(A).

1. O estudo da Ecologia e as questões ambientais

Você já parou para contemplar a natureza, já assistiu a documentários sobre a vida selvagem ou prestou atenção nas sequências de dias quentes, frios, secos, chuvosos em sua cidade? Já observou um belo pôr do sol ou visitou uma cachoeira ou uma praia? Será que é possível descrever como funciona a natureza e, sobretudo, como os diversos indivíduos se relacionam entre si?



Figura 1. O Brasil é privilegiado com belas paisagens naturais. Nas fotos, pôr do sol no Rio Amazonas e cachoeira na Chapada dos Veadeiros.

O estudo das relações entre os seres vivos, dos fluxos de energia na natureza, dos ambientes, dos indivíduos e dos impactos ambientais é feito pela área de estudo da Ecologia. O termo “Ecologia” foi usado pela primeira vez, em 1866, pelo biólogo e zoólogo Ernest Haeckel. Esse nome deriva da palavra grega *oikos*, lugar ou casa, e de *logos*, que significa estudo, ou seja, o “estudo da casa”. Portanto, no sentido literal, a Ecologia pode ser entendida como o estudo dos seres vivos em suas casas ou nos seus ambientes. Em outras palavras, a Ecologia pode ser entendida como a ciência que estuda as relações entre os seres vivos e entre eles e o ambiente.

Essa parte da ciência utiliza conceitos de diversas outras áreas, como evolução, fisiologia e genética; daí a complexidade de alguns conceitos. Dessa forma, trata-se de um estudo que envolve muitas variáveis que se relacionam entre si. Assim, quando se trata de Ecologia, é comum que não se tenham respostas ou soluções simples para os problemas que surgem, pois elas dependem do entendimento de vários outros conceitos que se relacionam. O estudo e as pesquisas sobre Ecologia são fundamentais para que o ser humano compreenda a natureza e a utilize de forma mais adequada e consciente.

As interações entre os organismos e os ambientes em que vivem produzem uma rede de interdependência, isto é, os componentes do ecossistema são mutuamente dependentes, de modo que alterações em um único componente podem causar efeitos em toda a rede. Por isso, sabemos hoje que, quando um fator é alterado, como a disponibilidade de água ou de luz, ou a introdução de um novo organismo, todo o ambiente e os seres vivos ali presentes são impactados, ainda que indiretamente, devido a essa conexão entre eles. Além disso, os organismos respondem às mudanças ambientais e também podem modificar os seus ambientes, produzindo um sistema sempre dinâmico, que é um objeto de estudo da Ecologia.

A Ecologia é uma área da ciência que tem ganhado mais destaque nos últimos anos, sendo mais discutida pela população, de forma geral, e também pela mídia. Nos dias atuais, por exemplo, muito se discute sobre a disponibilidade de energia para as atividades humanas e, consequentemente, para a movimentação de toda a economia. O grande problema disso é o fato de que as diversas formas de energia que utilizamos devem ser transformadas a partir de outras formas de energia, e nesse processo são gerados impactos ambientais de menor ou de maior gravidade. Vamos considerar como exemplo a utilização da energia pela humanidade.

Num passado muito distante, há cerca de 1 milhão de anos, a nossa espécie descobriu o fogo e utilizava apenas essa fonte de energia – o fogo foi a primeira fonte de energia natural utilizada intencionalmente pelo homem. Naquela época, a queima de tronco e galhos de árvores em fogueiras tinha como objetivo, basicamente, aquecer as pessoas, preparar alimentos e manter o ambiente iluminado à noite.

Durante muito tempo, a humanidade dependeu da madeira como fonte de energia para as suas atividades. Na Alemanha, até o final do século XIX, a madeira era o principal combustível do qual dependia toda a tecnologia industrial alemã e, por isso, foi considerada um combustível universal. Além da sua utilização como fonte de energia, a madeira era um material que poderia ser utilizado na construção naval e ser uma opção ao uso da pedra e da alvenaria para a construção de casas e prédios públicos. Devido à grande dependência econômica da madeira, era necessário conservar as reservas florestais para que esse recurso não se esgotasse. Assim, no início do século XIX, houve o desenvolvimento de uma área da ciência chamada Silvicultura. A Silvicultura estuda técnicas naturais ou artificiais de manter ou melhorar uma floresta, realizando o manejo agrícola, com o objetivo de produzir madeira. A Silvicultura, tal como surgiu nessa época, tinha como objetivo exclusivamente a produção de madeira, porém, conforme é entendida nos tempos atuais, além da madeira, a Silvicultura reconhece que o uso racional das florestas também é necessário para se obterem bens e serviços ecossistêmicos.



Figura 2. A obtenção de madeira para o uso como combustível e na construção já foi essencial para a economia.

Com o passar do tempo, a humanidade passou a utilizar outras formas de energia. Um exemplo disso é o aproveitamento da energia potencial gravitacional de quedas-d'água para movimentar moinhos e prensas, que poderia ser utilizada, por exemplo, para moer grãos. Nessa época, ainda não havia o uso da energia elétrica. Tempos depois, na época da Revolução Industrial, o uso do carvão mineral para aquecer água e, com isso, movimentar máquinas térmicas, representou um grande avanço tecnológico que impactou a economia mundial. Anteriormente a isso, conforme visto, a principal fonte energética era a lenha, que tem origem vegetal.



Figura 3. O potencial da água para mover moinhos foi uma forma de energia muito utilizada no passado.

A partir, principalmente, do século XX, houve a popularização crescente do uso de combustíveis derivados do petróleo, como a gasolina, o gás natural e o óleo *diesel*. O uso da energia elétrica também trouxe muitas mudanças no estilo de vida da população e na economia. Porém, o uso da energia, ou a utilização de qualquer recurso natural, causa diretamente e / ou indiretamente impactos na natureza. Perceba que, no passado, os impactos ambientais em virtude da ação humana eram menores devido a uma série de fatores; entre eles podemos citar o menor tamanho das populações humanas, o tipo de energia utilizado e o estilo de vida. Com a consolidação do estilo de vida atual e a grande utilização dos recursos naturais, inclusive os energéticos, os impactos ambientais são muito maiores, o que é preocupante e coloca em risco o meio ambiente e a diversidade de seres vivos. Por exemplo, sabe-se hoje que a queima de combustíveis fósseis nos carros convencionais causa a poluição do ar e libera gases de efeito estufa, que são responsáveis pelo aquecimento global. A busca por fontes alternativas de energia, que gerem menor impacto na natureza, a redução do consumo pelas pessoas e a mudança no estilo de vida são necessidades urgentes. Assim, a utilização dos recursos naturais de forma consciente e a conservação do meio ambiente é um desafio atual.



Alfrieiro / Getty Images

Figura 4. A queima de combustíveis fósseis pelos veículos causa impactos ambientais.

Nas últimas décadas, muitos países têm mudado a matriz energética em busca de alternativas mais sustentáveis, como a maior utilização da energia solar, geotérmica e eólica. No entanto, somente essas iniciativas não são suficientes para garantir um desenvolvimento sustentável para o planeta. A responsabilidade pelo futuro do planeta é de todos nós e cada um deve assumir seu papel na conservação do meio ambiente e na utilização racional dos recursos ambientais.

Apesar dessas iniciativas individuais e coletivas, toda a utilização dos recursos naturais resulta, em diferentes intensidades, em alguma agressão à natureza. Por exemplo, a energia solar é considerada uma fonte renovável e sustentável de obtenção de energia, mas mesmo ela, em certa medida, também causa impacto na natureza. Para a produção das placas solares, é necessário que sejam retirados minerais da natureza, como o silício. Esses minerais passam pela mineração, chegam à indústria onde são bastante transformados, são comercializados e transportados com a utilização de recursos naturais. Se pensarmos em usinas de energia solares, os impactos ambientais podem ser maiores do que o uso das placas em residências. As usinas de energia solar são projetos de grande porte, podendo ocupar vários hectares e com uma grande quantidade de placas, o que pode causar impacto, por exemplo, na flora e na fauna locais. A energia solar é uma das formas de obtenção de energia que menos causa impactos ambientais, se comparada com outras formas; no entanto, mesmo a sua utilização causa consequências nocivas à natureza. Portanto, percebe-se que o ser humano pode causar menores ou maiores impactos no ambiente, sendo nossa responsabilidade optar por um estilo de vida mais sustentável e que conserve os recursos ambientais. Por isso, o estudo da Ecologia e a maior compreensão das relações que a humanidade estabelece com a natureza são tão importantes para a construção de uma postura de responsabilidade para com o meio ambiente.

Em razão das atividades promovidas pela humanidade que levam a grandes danos aos ambientes naturais, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) criou um programa de proteção a áreas importantes, chamado Reserva da Biosfera. No Brasil, há sete reservas da Biosfera: Mata Atlântica, Cinturão Verde de São Paulo, Cerrado, Pantanal, Caatinga, Amazônia Central e Serra do Espinhaço.



Figura 5. Utilização da energia solar em placas fotoelétricas e da energia eólica.

PARA SABER MAIS

Limites Planetários

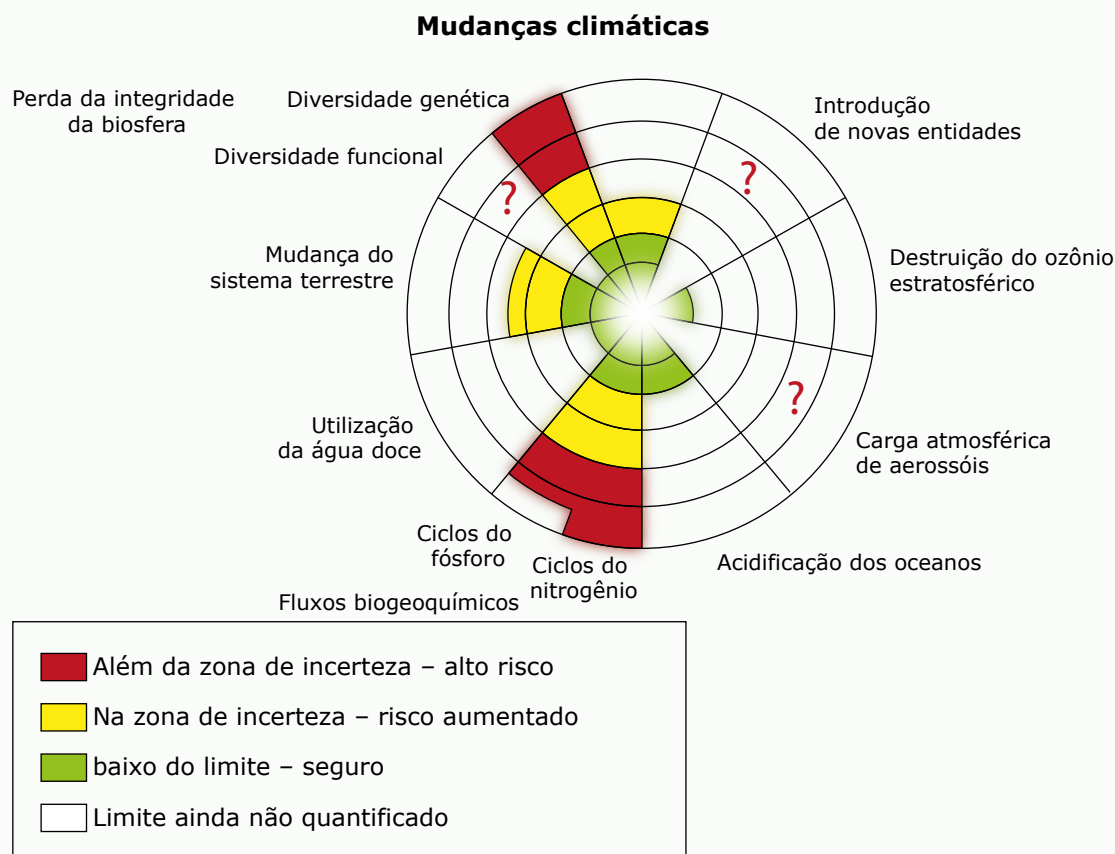
A concepção sobre os limites planetários foi desenvolvida por um grupo de cientistas liderado pelo sueco Johan Rockstrom e publicado em 2009. Essa ideia vem da necessidade de compreender até que ponto o ser humano pode interagir com a natureza sem que tal ação crie consequências irreversíveis ao meio ambiente. Cada limite planetário corresponde a um pilar que sustenta a integridade da biosfera. Esses limites são construídos com base em índices, por exemplo, em emissão de CO_2 ou em aumento da temperatura média da Terra. Dessa forma, quanto maior for a emissão de CO_2 , menor será o grau de previsibilidade do impacto de tal fato sobre o planeta e, portanto, maior será a probabilidade de gerar efeitos negativos e irreversíveis para a Terra e, consequentemente, para a sociedade. Cada índice é pensado com base na ideia de limiares. Os limiares nada mais são do que impactos práticos no sistema ambiental caso o índice de determinado limite planetário não seja respeitado; por exemplo, caso a temperatura da Terra suba, as geleiras derreterão, aumentando o nível do mar, o que ameaçará, por sua vez, a existência de países-ilha. Nesse exemplo, o índice é a temperatura média da Terra e as consequências de tal fato seriam os limiares. Sendo assim, temos cada índice como uma espécie de variável independente, que desencadeia uma série de acontecimentos condicionados à intensidade de violações ao limite planetário.

Dessa forma, Rockstrom e os demais cientistas da sua equipe propuseram nove limites planetários:

1. Mudanças climáticas;
2. Introdução de novas entidades (por exemplo, poluentes, materiais radioativos e microplásticos);
3. Destruição do ozônio estratosférico;
4. Carga atmosférica de aerossóis (refere-se a partículas microscópicas na atmosfera que afetam os seres vivos e o clima);
5. Acidificação dos oceanos;
6. Fluxos biogeoquímicos (ciclo do fósforo e do nitrogênio);
7. Utilização da água doce;
8. Mudança do sistema terrestre (por exemplo, o desmatamento);
9. Perda da integridade da biosfera (refere-se à perda de biodiversidade e à extinção de espécies).

Um novo estudo, liderado pelo cientista Will Steffen e publicado na revista Science em 2015, mostra uma visão atualizada das fronteiras planetárias. Segundo esse estudo, a humanidade já ultrapassou três desses limites: mudança climática, perda de biodiversidade e ciclos biogeoquímicos. Esses autores destacam, ainda, a necessidade de desenvolver um novo pensamento sobre a sustentabilidade global.

Observe, na figura a seguir, a situação atual do planeta em relação a esses nove limites:



Representação gráfica dos Limites Planetários. Quando um dos índices atinge o nível vermelho, os danos causados são irreversíveis.

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM



ENTENDI

RESOLUÇÕES NO
Bernoulli Play

01. Uma discussão importante que, tem-se estabelecido, atualmente, é relativa à utilização dos recursos energéticos não renováveis, como o petróleo, usado em automóveis e em usinas termelétricas. **APRESENTE** duas alternativas à utilização desse recurso de forma a promover um desenvolvimento mais sustentável.

02. Dois alunos estavam discutindo questões ambientais e um deles disse o seguinte: “não é possível obter energia elétrica para as residências sem que seja promovida alguma modificação ambiental”. Você concorda ou discorda dessa afirmação? **JUSTIFIQUE** sua resposta.

03. APRESENTE uma evidência prática de que a ação da humanidade provoca alterações no ambiente.

2. Fatores bióticos e abióticos

O ecossistema é a principal unidade de estudo da Ecologia e é constituído pelo conjunto das comunidades biológicas que interagem em um determinado espaço físico. Os ecossistemas podem ser aquáticos (como lagos, rios, mangues, mares e oceanos) ou terrestres (como florestas, dunas e desertos). Eles também podem ter diferentes dimensões, como uma poça-d'água acumulada em uma bromélia ou um grande rio. Assim, o ecossistema é composto pelos fatores bióticos, que são os seres vivos, e pelos fatores abióticos, que constituem o ambiente não vivo.



Figura 6. Os ecossistemas são afetados pela combinação de fatores bióticos e abióticos.

Os fatores bióticos, como o próprio nome indica, dizem respeito a todos os seres vivos da comunidade, como animais, plantas e fungos. Em uma lagoa, por exemplo, os fatores bióticos que estão relacionados a uma rã podem incluir as algas que ela consome na fase girino, os insetos que consome quando adulta, garças que se alimentam de rãs e outras espécies que competem com ela por comida ou espaço.

Os fatores abióticos dizem respeito à parte não viva do meio ambiente, que são os componentes físicos e químicos do ecossistema. São exemplos de fatores abióticos do meio ambiente a luz solar, a temperatura, as chuvas, a umidade, o vento, o tipo de solo e outros. Por exemplo, uma rã é bastante afetada por fatores abióticos, como a disponibilidade de água e a temperatura.

Embora os fatores bióticos e abióticos pareçam estar claramente separados e não relacionados um com o outro, devemos lembrar que essa é apenas uma divisão didática e que, num ecossistema, esses dois fatores estão estreitamente relacionados. Considere, por exemplo, que, em um determinado ecossistema, as árvores com grandes copas protejam uma lagoa pequena do contato direto com a luz solar e contra os ventos fortes. Assim, os organismos que vivem ao redor da lagoa afetam a quantidade de luz solar que ela recebe e ajudam a controlar a sua temperatura durante o dia, ou seja, um fator biótico (as árvores) afeta diretamente um fator abiótico (a água da lagoa). Em contrapartida, os fatores abióticos também exercem influência nos fatores bióticos. Por exemplo, se uma planta não recebe luz solar e água nas quantidades adequadas, a escassez desses recursos pode levá-la à morte. Outro exemplo é a floração das plantas: para florescer, a maioria das plantas precisa de certa duração do dia e da noite, que é o estímulo para o surgimento de flores.

Figura 7. A floração de muitas espécies de plantas depende do tempo de exposição à luz solar e à sombra, durante um dia inteiro. A flor do morango, na imagem, precisa de um período curto de luminosidade no dia para florescer.



Daniel Balakov / Getty Images

As ações humanas podem impactar os fatores bióticos e abióticos e, conseqüentemente, causar danos em todo o ecossistema. A poluição de um rio (fator abiótico), por exemplo, pode prejudicar a sobrevivência de animais que dependem dessa água para viver. Por outro lado, a caça de uma certa espécie animal (fator biótico) pode impactar toda a teia alimentar e desestabilizar o ecossistema. Esses impactos ambientais constituem um dos objetos de estudo da Ecologia e são temas de grande relevância atualmente.

3. O ser humano e os recursos naturais

O ser humano necessita da natureza para sobreviver, porém, as ações antrópicas afetam diretamente a natureza, podendo prejudicá-la. O planeta é a nossa única casa e abriga uma complexa teia de relações em que cada parte, cada organismo, é essencial para que se mantenha o equilíbrio.

A ação do ser humano ao longo dos tempos tem sido responsável por profundas alterações no espaço físico. Isso pode ser verificado, por exemplo, quando se comparam as vilas e cidades de antigamente com as de hoje. No passado, as vilas onde as pessoas moravam eram muito mais integradas com a natureza e menos urbanizadas, por exemplo. A fotografia ao lado mostra uma localidade chamada Gruyères, na Suíça, que ainda conserva essa característica. Observe na fotografia a grande presença de vegetação:

Figura 8. Gruyères é um exemplo de comunidade integrada à natureza.



Atualmente, as grandes cidades do Brasil e de outros lugares do mundo conferem uma característica artificial e urbana ao ambiente. Nas cidades atuais, não se observa muita vegetação e rios que seguem o seu curso natural; pelo contrário, a maior parte da cidade é ocupada por ruas asfaltadas, grandes prédios, casas e outras construções humanas, e os rios, geralmente, foram desviados dos seus cursos naturais.



Figura 9. Exemplo de grande modificação na paisagem natural causada pela humanidade.

A grande modificação na paisagem natural causa graves impactos ambientais. Nas cidades atuais, é possível identificar a impermeabilização do solo, que altera o regime de absorção de água; o maior aquecimento da região, por causa da absorção de energia solar pelo concreto e pelo asfalto e a falta de vegetação; a grande produção de lixo e dejetos, que pode poluir o solo e a água. Nas cidades atuais, também é comum o uso de automóveis, que queimam combustível fóssil, lançando gases de efeito estufa na atmosfera.

Para prosseguir, você estudará um pouco mais sobre a influência de alguns recursos naturais nos ecossistemas, em geral, e na vida humana, em particular.

3.1. Água

A existência de água líquida é fundamental para a vida de todos os seres vivos conhecidos. Esse recurso é tão importante que, em missões espaciais que buscam vida extraterrestre, considera-se como condição primordial a existência de água líquida. A água pode ser um recurso para a manutenção da vida e até mesmo do local onde a vida se desenvolve, como no caso dos ecossistemas aquáticos. Todos os processos vitais do ser humano estão ligados à presença de água. O sistema circulatório, o mecanismo de regulação térmica e a excreção são alguns dos exemplos de processos diretamente dependentes desse recurso.

Dessa forma, a disponibilidade de água em determinado ecossistema é determinante para a manutenção das relações ecológicas presentes nele. Atualmente, muito se discute sobre o esgotamento desse recurso e os impactos disso para a vida futura. Apesar de a quantidade de água no planeta ser praticamente constante ao longo do tempo, esse recurso de boa qualidade está cada vez menos disponível para consumo humano. Algumas ações humanas, como a mineração, o desmatamento, a poluição e as ocupações do espaço natural, entre outras, têm alterado sensivelmente a disponibilidade de água em diversos ambientes. Por isso, há uma preocupação global com a disponibilidade de água de boa qualidade.

Veja, no gráfico a seguir, a distribuição da água no planeta. Observe que a maior parte da água do planeta é salgada, cerca de 97,5%, e apenas pequena quantidade de água doce está disponível para o consumo humano de fácil acesso, em rios e lagos.

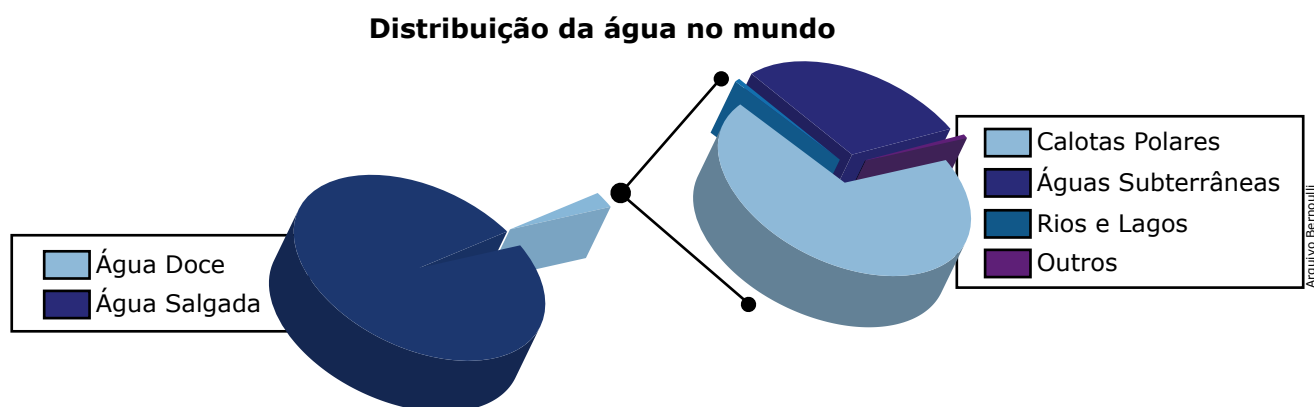


Gráfico 1. Distribuição da água no planeta Terra.

Há certa quantidade de vapor-d'água na atmosfera. Essa quantidade é variável devido a alguns fatores, como a região e a hora do dia. Por exemplo, na floresta amazônica, a umidade do ar é muito alta, enquanto em regiões desérticas ela é muito baixa. Conforme a quantidade de vapor-d'água na atmosfera, os meteorologistas determinam um índice chamado umidade relativa do ar. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, uma umidade relativa de 60% é o ideal para a vida humana.

A umidade do ar interfere, por exemplo, na eficiência da troca de calor por transpiração. Essa eficiência é muito baixa em locais com alta concentração de vapor-d'água na atmosfera, pois isso dificulta muito a taxa de evaporação do suor humano. Essa situação acontece, por exemplo, na floresta amazônica. Se você já visitou ou mora na região Norte do Brasil, você pode ter percebido essa característica. Já nas regiões desérticas, ocorre o contrário. A baixa umidade do ar facilita a rápida evaporação do suor, e isso faz com que o corpo humano perca água com grande velocidade.

3.2. Luz, radiação e temperatura

A luz é um recurso natural que atua direta ou indiretamente na dinâmica dos ecossistemas e exerce influência na vida humana. A alternância entre períodos de luz e de escuridão cria os dias e as noites, que são importantes para os ciclos vitais dos seres vivos. Além disso, a luz solar é essencial para o fluxo de matéria nos ecossistemas porque propicia a existência da fotossíntese.

A radiação solar provoca também o aquecimento do solo e da água e participa da circulação atmosférica. O calor do Sol também é indispensável para alguns animais que não são capazes de regular a temperatura corporal por meio de mecanismos internos e, assim, precisam de uma fonte externa de calor para manter a temperatura do corpo em faixas adequadas para o seu metabolismo. Dessa forma, não é incomum que répteis, como lagartixas, calangos e jacarés, passem bastante tempo imóveis ao Sol.

Figura 10. Um jacaré se aquece ao Sol.



Para que você tenha uma ideia da importância da luz para o desenvolvimento e a manutenção dos ecossistemas, uma das teorias acerca da extinção dos dinossauros há mais de 60 milhões de anos está associada à restrição desse recurso. De acordo com essa teoria, um grande asteroide colidiu com a Terra, provocando uma enorme deposição de poeira e fuligem na atmosfera, o que impediu a penetração de luz solar até a superfície do planeta. Com a restrição desse recurso, as plantas fotossintetizantes morreram, o que gerou escassez de alimento e restringiu todo o fluxo de matéria e energia dentro dos ecossistemas.

Outro fato importante ligado à luminosidade diz respeito à necessidade dos raios solares para que o organismo humano produza vitamina D. Quando uma pessoa se expõe insuficientemente aos raios solares, há dificuldade na produção de vitamina D, o que pode causar carência nutricional. Essa é uma preocupação em países frios, cuja incidência solar ao longo do ano é pequena. Nessa situação, é comum que as pessoas acrescentem em sua dieta comprimidos de vitamina D para compensar a baixa produção dessa vitamina pelo organismo.

Além disso, as espécies possuem adaptação para viver em determinados níveis de temperatura e suportam certas variações em seu valor. Valores de temperatura muito baixos podem desencadear processos naturais, como a hibernação ou a migração, que geralmente ocorre com ursos e aves.

Em diversos ecossistemas, podem ser encontrados organismos que, ao longo dos milhares de anos de evolução, estão adaptados a suportar temperaturas muito altas ou muito baixas. No entanto, essas adaptações não se processam rapidamente. Assim, alterações na temperatura a que um organismo está adaptado podem prejudicar a sua sobrevivência.

O aquecimento global leva ao aumento generalizado da temperatura média do planeta e essa é uma situação muito preocupante, pois pode eliminar as espécies que não estão adaptadas a essa nova condição ambiental. Assim como diversas espécies podem desaparecer, outras podem ter sua população aumentada, o que pode causar graves desequilíbrios nos ecossistemas. O aquecimento global também afeta a disponibilidade de água, pois pode alterar o ciclo hidrológico, causando maior ocorrência de chuvas e tempestades em alguns lugares e secas em outras regiões. Nesse sentido, há a necessidade de se investir, por exemplo, em programas de reflorestamento de áreas desmatadas, pois, no processo de fotossíntese, as plantas retiram o gás carbônico da atmosfera, que é um dos responsáveis pelo efeito estufa. Também é indispensável que o ser humano passe a emitir menos gases de efeito estufa na atmosfera, para que se possa diminuir o aquecimento global.

COTIDIANO



Humanidade já usou recursos naturais do planeta para 2019

A partir desta segunda-feira (29), a conta da humanidade passa a ficar em débito com a Terra. É que a partir de hoje passaremos a consumir mais recursos do que o planeta consegue regenerar. A informação é do Global Footprint Network (GFN), uma organização de pesquisa responsável pelo cálculo do Dia da Sobrecarga da Terra, que mede a chamada Pegada Ecológica das atividades humanas no mundo.

Esse cálculo mede a área terrestre e marinha necessária para produzir todos os recursos consumidos por uma população ao ponto em que o planeta ainda consiga se regenerar.

“O motivo deste processo de degradação do planeta é nosso atual padrão de consumo, que exige uma quantidade maior de recursos que a natureza consegue oferecer”, aponta a Global Footprint Network.

De acordo com os cálculos da organização, se a humanidade mantiver o ritmo atual de consumo, teremos consumido 1,7 planeta Terra, até o final de 2019. A Global disse ainda que, neste ano, o limite bateu um recorde: nunca havia acontecido tão cedo desde que o planeta entrou em déficit ecológico no início dos anos 1970. “Há 20 anos, essa data caiu em 29 de setembro; dez anos atrás, em 18 de agosto”, diz nota da instituição.

A organização informou ainda que projeções moderadas das Nações Unidas para o aumento da população e do consumo indicam que, em 2030, precisaríamos da capacidade de duas Terras para acompanhar nosso nível de demanda por recursos naturais.

NASCIMENTO, Luciano. *Agência Brasil*. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-07/humanidade-ja-usou-recursos-naturais-do-planeta-para-2019>>. Acesso em: 13 ago. 2020.



REGISTRANDO

Refleta sobre algum tipo de agressão a um ambiente natural que esteja ocorrendo em sua cidade, região ou estado e que possa afetar a relação do ser humano e a natureza. Em seguida, escreva um parágrafo direcionado a um vereador ou deputado estadual explicando, com argumentos e conceitos científicos, a importância de se combater esse tipo de agressão.



EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM



ENTENDI 

04. Observe o esquema a seguir, que representa os fatores bióticos e abióticos relacionados a uma população de mico-leão-de-cara-preta que vive na Mata Atlântica.

- | | |
|-----------------|------------------------------------|
| • Árvores | • Luminosidade |
| • Rios | • Predadores |
| • Umidade do ar | • Outros micos-leões-de-cara-preta |
| • Vento | • Carrapatos |

CIRCULE os fatores bióticos e **SUBLINHE** os fatores abióticos.

05. APRESENTE um fator positivo e um fator negativo que o progresso trouxe para a vida do ser humano.

06.

Q1MD



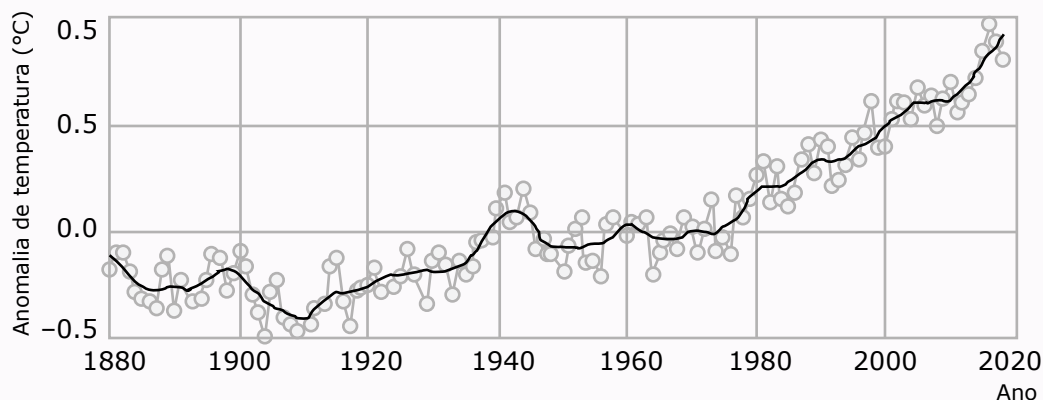
Quando a cidade de Brasília foi construída, uma das providências foi o represamento do rio Paranoá para a criação de um lago artificial. Isso poderia proporcionar maior umidade do ar, segundo as previsões, já que o local em que foi instalada a capital do Brasil possui uma característica de ter um clima muito seco a maior parte do ano. **INDIQUE** um problema que poderia afetar a vida dos seres humanos se o lago não tivesse sido criado.

07.

0V30



O gráfico a seguir mostra a temperatura média global ao longo do tempo.



Disponível em: <climate.nasa.gov>.

- A) Qual tendência pode ser observada no gráfico?
- B) **IDENTIFIQUE** três possíveis consequências para a vida humana em decorrência da manutenção da tendência observada no gráfico.

4. Impactos ambientais causados pela ação humana

Os impactos ambientais causados pela ação humana são chamados de antrópicos. Você deve ser capaz de listar vários deles pela própria experiência cotidiana. Para discutir essa questão um pouco mais a fundo, é necessário retroceder na História da humanidade até um tempo em que nossos antepassados viviam de uma forma muito diferente do estilo de vida atual, com um contato muito maior com a natureza. Naquela época, há milhares de anos, os seres humanos transformavam pouco a natureza e o impacto ambiental era o mínimo possível. Por isso, a existência humana não produzia grandes desequilíbrios nos ambientes e nos fluxos de energia e matéria – a espécie humana e a natureza funcionavam de forma harmoniosa e integrada.

Ao longo de um grande conjunto de transformações anatômicas e cognitivas, que até hoje são objetos de estudos nas ciências da natureza, a humanidade passou, de forma lenta e gradual, a transformar mais a natureza. Um exemplo muito interessante e importante ocorreu quando nossos antepassados passaram de nômades para sedentários. Antes, grupos de seres humanos vagavam por extensas regiões em busca de alimento e abrigo e utilizavam, por exemplo, frutos de árvores nativas desses locais como alimento e cavernas já existentes como abrigo. Nessa época, ser nômade era uma necessidade e permitia que esses seres humanos do passado conseguissem, por exemplo, mais alimento e novas fontes de água. Porém, para deixarem de ser nômades, era necessário que desenvolvessem técnicas que lhes permitissem se manter por um certo tempo em um mesmo local, como o cultivo de plantas, a criação de animais e a construção de abrigos. Note que essa alteração exigiu a manipulação da natureza para que, por exemplo, determinada área pudesse fornecer alimento de maneira mais previsível do que acontecia antes. No entanto, ao criar uma zona de plantio que fornecesse alimentos, houve uma interferência no espaço natural para a produção de alimentos de forma organizada e controlada. Da mesma forma, ao domesticar certos animais que seriam usados na alimentação, houve uma modificação do espaço natural.

Ao longo do tempo, essas modificações do ambiente foram tomando proporções maiores e os impactos ambientais também aumentaram. Com essas mudanças, e com o início do cultivo de alimento e a domesticação dos animais, a humanidade criou condições mais adequadas para a sua própria sobrevivência. O efeito direto disso foi o aumento das populações que, em um efeito cascata, exigia maiores e mais profundas intervenções na natureza.



Flavia Morichetti / Getty Images

Figura 11. Ao criar plantações para produzir alimentos, o ser humano modifica o ambiente.

Avançando bastante no tempo, com a sociedade moderna, a emergência das cidades trouxe novos e grandes desafios para fornecer todos os recursos necessários para uma população que era cada vez maior. Com isso, a opção por explorar cada vez mais os recursos ambientais do planeta parecia ser a melhor escolha. As descobertas e invenções ocorridas nos séculos XIX e XX permitiram que a humanidade vivesse mais tempo, com mais conforto e qualidade de vida, porém, elas também trouxeram impactos ambientais. Dessa forma, as taxas de mortalidade diminuíram e houve uma explosão populacional. O gráfico a seguir mostra o aumento populacional em cada século, a partir de 1500.

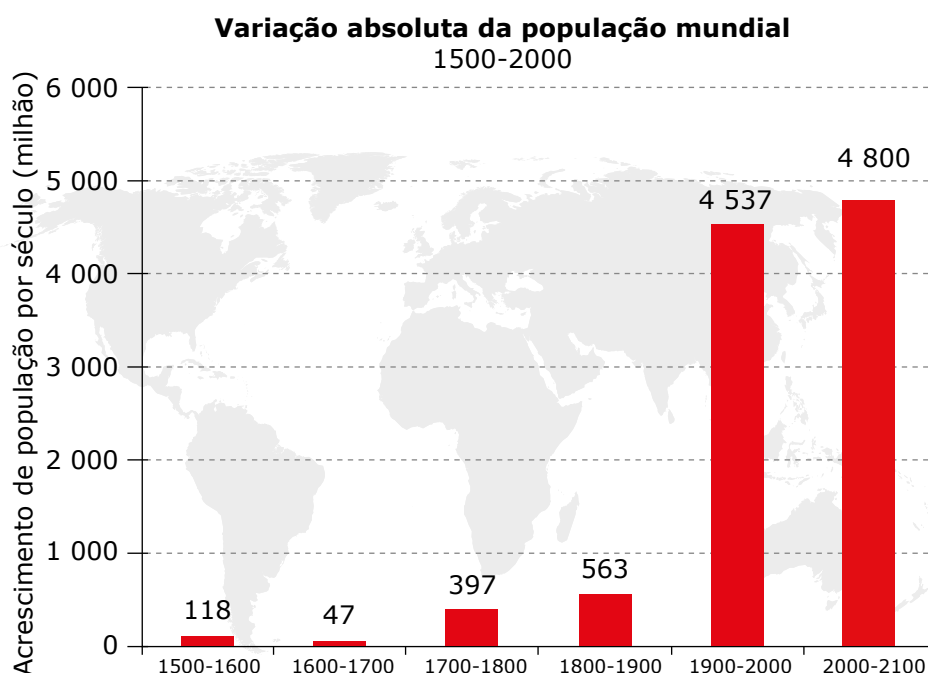


Gráfico 2. Acréscimo da população, em milhões, nos últimos séculos. Observe o grande aumento da população mundial nos dois últimos séculos.

Para o estabelecimento da vida nas cidades, foi necessário também o desmatamento de áreas naturais para permitir a construção de mais prédios e casas. Com o grande crescimento populacional, era necessário que as cidades tivessem a capacidade de abrigar mais pessoas; portanto, quanto mais as cidades cresciam, mais era necessário desmatar novas áreas para a construção de novas moradias. A vida em grandes centros urbanos produz muitos resíduos, que nem sempre são descartados corretamente. O lixo doméstico, por exemplo, pode ser recolhido e se acumular em lixões, poluindo o solo e o lençol freático, e favorecendo o crescimento de ratos, baratas e outros animais. Já o esgoto pode chegar a corpos de água e ao solo, poluindo-os.



Figura 12. O crescimento dos centros urbanos, além do desmatamento para sua construção, favorece o aumento da produção de resíduos e poluição ambiental.

Assim, atividades de mineração, grandes desmatamentos para obter madeira e gerar pastagens, queima de derivados de petróleo, produção de lixo e liberação de esgoto em cursos de água são algumas das atividades humanas que agravam essa agressão humana à natureza.

Algumas ações e discussões, sobretudo aquelas desenvolvidas nos últimos anos do século XX e nos primeiros do século XXI, têm apontado para a construção de um desenvolvimento sustentável, no qual se tenta compatibilizar as necessidades da humanidade com as possibilidades do planeta. Essa discussão é urgente e exige a participação de todos. Cada pessoa deve colaborar nessa construção fazendo a sua parte.

PARA REFLETIR



Você estudou que as atividades humanas causam impactos no meio ambiente, que podem variar em intensidade e gravidade. Pense nas diversas modificações que fazemos no espaço físico. Quais delas causam os maiores e os menores impactos na natureza? O que cada um de nós pode fazer para causar o menor impacto ambiental possível? Como os nossos hábitos de consumo podem influenciar a utilização dos recursos ambientais? Quais medidas coletivas podem ser implementadas para que a utilização dos recursos ambientais seja mais consciente e com menor impacto ambiental?

5. Possibilidades futuras

Apesar de termos apresentado um quadro assustador e verdadeiro, é importante que você saiba que ainda há possibilidades reais de resolução desses problemas. No entanto, o enfrentamento de toda essa situação exige que todas as pessoas sejam conscientizadas e se comprometam com essa necessidade de mudança. É necessário mudar a nossa forma de ver o mundo e as relações entre a humanidade e a natureza. Isso parece algo simples e fácil, mas não é.

Dessa forma, o desenvolvimento sustentável surge como uma solução para equilibrar a conservação da natureza com as necessidades humanas, de forma a conciliar as necessidades das gerações atuais, sem comprometer a capacidade de atender as gerações futuras. Por meio do desenvolvimento sustentável, é possível alcançar o desenvolvimento econômico, com o aproveitamento dos recursos naturais, de forma a não os esgotar.

Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) publicou os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, um documento assinado por diversos países do mundo, em prol da construção de um futuro melhor para todos. Associados aos 17 Objetivos, há 169 metas para serem colocadas em ação nos próximos 15 anos. Essas metas, além de considerarem as questões ambientais, também mencionam a necessidade de paz, igualdade, justiça e inovação. Conheça, a seguir, esses 17 Objetivos.



Figura 13. Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

TÁ NA MÍDIA

Quer saber mais sobre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável? Então, acesse o QR Code ao lado para conhecê-los melhor.

Uma interessante aplicação de alguns dos objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU são as hortas urbanas. Para ver um exemplo, acesse o QR Code ao lado!



EXPERIMENTANDO



Composteira

Nesse experimento, você aprenderá a fazer uma composteira que poderá fornecer terra muito rica em nutrientes, chamada de húmus. Nesse caso, será feita uma composteira em um recipiente fechado e com minhocas, que é ideal para ambientes urbanos e pode ser mantida em casa, no apartamento ou na escola.

Materiais

- Caixas plásticas escuras, de mesmo tamanho, sendo uma com tampa
- 100 minhocas
- Serragem
- Folhas secas
- Material orgânico que seria descartado no lixo
- Terra

Procedimentos

- A) A primeira ação é empilhar as três caixas, deixando a tampa por cima.
- B) Fure a base das duas caixas de cima, com furos pequenos, para que seja possível a movimentação das minhocas e a queda do material orgânico.
- C) Coloque folhas secas ou serragem na caixa de cima. Depois, ponha a terra e as minhocas. Diariamente, coloque o lixo orgânico e cubra-o com mais serragem.
- D) Repita esse procedimento até encher a caixa de cima. Quando ficar cheia, troque de posição com a caixa do meio e recomece o processo. A caixa cheia deve ser deixada em repouso por 1 mês.
- E) Lembre-se de que a caixa da base tem como função apenas a coleta dos resíduos produzidos nas outras duas. O líquido que será coletado é um fertilizante biológico. Ele pode ser diluído em água (na proporção de 1 parte de fertilizante para 10 partes de água) e usado para regar plantas.
- F) Terminado o prazo de 1 mês, você terá um adubo orgânico, conhecido como húmus de minhoca. Ele pode ser usado em hortas, por exemplo.
- G) Para retirar o húmus, exponha a caixa à luminosidade para que as minhocas se desloquem para o fundo, escondendo-se na Terra. Depois, com muito cuidado, retire o húmus.

Relato do experimento

1. Além de produzir a terra fértil, que outra importante ação está sendo praticada com a construção da composteira?
2. Qual é a razão de ser necessário deixar a caixa com o material em repouso por tanto tempo?
3. Quais são os possíveis destinos do húmus produzido pela composteira?

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM



RESOLUÇÕES NO
Bernoulli Play

ENTENDI

08. A charge a seguir representa um problema atual do planeta Terra.



APRESENTE duas razões para o grande crescimento da população mundial.

09. Leia a manchete a seguir:

David Nogués, ecologista: “Ser o parasita da Terra nos levará à autodestruição”

Especialista publica na revista *Science* o primeiro mapa da diversidade genética do planeta

Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2017/02/07/ciencia/1486478847_147568.html>. Acesso em: 13 ago. 2020.

Com base no estudo sobre a influência da ação humana no planeta, **EXPLIQUE** a afirmativa do ecologista.

10. Uma prática comum em algumas regiões é o uso de fogo em grandes extensões de terra, com o intuito de “limpar” uma área para lavoura e para que as cinzas funcionem como adubo para as plantações. **INDIQUE** dois problemas ambientais que podem ser causados por essa prática.

11. **CONCEITUE** desenvolvimento sustentável.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS



RESOLUÇÕES NO
Bernoulli Play

ENTENDI 

01. (Unicamp-SP) O uso indiscriminado da palavra Ecologia tem levado a acentuado desgaste de seu significado original, às vezes por grupos interessados apenas em tirar proveito da situação, sem interesse científico e sem a seriedade que o assunto requer. Dê o conceito biológico da palavra Ecologia e **APRESENTE** um argumento favorável e outro contrário às atividades dos grupos citados.

02. **CONCEITUE** fatores bióticos e abióticos. Em seguida, **RELACIONE**-os.

03. Fala-se muito hoje em dia sobre o aquecimento global, um processo que tem se intensificado à medida que gases de efeito estufa, como aqueles liberados pelos carros e pelas indústrias, são lançados na atmosfera. Esse aquecimento já tem modificado e modificará ainda mais a disponibilidade de recursos naturais. **EXPLIQUE** como o aquecimento global pode interferir na disponibilidade de água potável no planeta.

04. O quadro atual mostra grandes impactos ambientais e a necessidade de uma nova forma de atuar no mundo, nas relações sociais e em nossa relação com a natureza. **EXPLIQUE** de que maneira é possível reverter esse quadro.

05. (UFPR) **COMENTE** a seguinte afirmação: O esgotamento das reservas naturais não ocorre somente pelo consumo, mas também pela forma inadequada de consumo.

06. **EXPLIQUE** de que maneira o uso das energias solar e eólica pode contribuir para o desenvolvimento sustentável.

07. A pegada ecológica refere-se ao impacto provocado ao meio ambiente por atividades realizadas por uma pessoa, cidade ou nação. Segundo o Relatório Planeta Vivo de 2014, da rede WWF (World Wild Fund for Nature), a pegada ecológica global está estimada em 2,7 hectares globais por pessoa. Isso significa que seria necessário 1,5 planeta Terra para fornecer os serviços ecológicos que usamos atualmente. **CITE** três ações pessoais que podem ser adotadas com o propósito de diminuir a pegada ecológica.

08. Uma das medidas importantes para o desenvolvimento sustentável é a organização de cooperativas rurais para que os pequenos produtores possam comercializar seus produtos diretamente nas cidades próximas à produção. **EXPLIQUE** a razão de essa medida contribuir para a redução dos níveis de emissão de dióxido de carbono.
09. Há um pensamento dos povos originários da América do Norte que assim pode ser resumido: "A terra não é herança de nossos pais, mas a emprestamos de nossos filhos". **RELACIONE** esse pensamento com a ideia central do desenvolvimento sustentável.
10. Em 1992, uma conferência mundial sobre o desenvolvimento sustentável ocorreu na cidade do Rio de Janeiro e ficou conhecida como Rio 92. Naquela época, foi redigida uma carta de intenções baseadas em 27 princípios para um futuro melhor.
- O princípio 21 diz que "é necessário mobilizar a criatividade, os ideais e a coragem dos jovens do mundo inteiro a fim de criar uma parceria mundial, de maneira a assegurar um desenvolvimento sustentável e a garantir a cada um um futuro melhor."
- EXPLIQUE** a importância do estudo da Ecologia para ampliação da consciência no que se refere ao destino do planeta.

T E S T E S

01. (Enem) A indústria têxtil utiliza grande quantidade de corantes no processo de tingimento dos tecidos. O escurecimento das águas dos rios causado pelo despejo desses corantes pode desencadear uma série de problemas no ecossistema aquático.
- Considerando esse escurecimento das águas, o impacto negativo inicial que ocorre é o(a)
- A) eutrofização. D) fotodegradação da matéria orgânica.
B) proliferação de algas. E) aumento da quantidade de gases dissolvidos.
C) inibição da fotossíntese.
02. (UFRJ) A inevitável devastação ambiental decorrente do processo de desenvolvimento industrial é um "quadro" que começa a se modificar a partir da defesa pública de um novo conceito: o DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. O uso dessa expressão tem a finalidade de
- A) sustentar a inevitável necessidade do desenvolvimento.
B) garantir que o desenvolvimento contemporâneo não se sustenta.
C) sustentar o meio ambiente em detrimento do desenvolvimento.
D) propor a conciliação do desenvolvimento com o meio ambiente.
E) divulgar a insustentável situação do meio ambiente.
03. (UNIRIO-RJ) A ideia de desenvolvimento sustentável tem sido cada vez mais discutida junto às questões que se referem ao crescimento econômico. De acordo com esse conceito considera-se que
- A) o meio ambiente é fundamental para a vida humana e, portanto, deve ser intocável.
B) os países subdesenvolvidos são os únicos que praticam esta ideia, pois, por sua baixa industrialização, preservam melhor o seu meio ambiente do que os países ricos.

- C) ocorre uma oposição entre desenvolvimento e proteção ao meio ambiente e, portanto, é inevitável que os riscos ambientais sustentem o crescimento econômico dos povos.
- D) deve-se buscar uma forma de progresso socioeconômico que não comprometa o meio ambiente sem que, com isso, deixemos de utilizar os recursos nele disponíveis.
- E) são as riquezas acumuladas nos países ricos, em prejuízo das antigas colônias durante a expansão colonial, que devem, hoje, sustentar o crescimento econômico dos povos.

04. (IFBA) Mostrengo enviado para punir o povo de Tebas por ter afrontado os deuses, a Esfinge tinha cabeça e seios de mulher, corpo e patas de leoa, e asas de águia. Instalada às portas da cidade, ela exigia que seus melhores jovens a enfrentassem. Todos eram impiedosamente trucidados porque não conseguiam responder ao enigma que ela lhes propunha. Desgraça que só terminou quando apareceu um esperto rapaz, vindo de Corinto e chamado Édipo. Ele matou a charada, provocando o suicídio da fera. O resto da lenda é bem conhecido. Pois bem, o “desenvolvimento sustentável” também é um enigma à espera do seu Édipo [...].

VEIGA, José Eli da. *Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI*. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008. p. 3.

O desenvolvimento sustentável se define de forma enigmática por constituir-se no desafio do século XXI. Nessa perspectiva, pode-se afirmar:

- A) A privatização da água proposta pelo Banco Mundial é uma medida de uso e apropriação racional da natureza com vistas à sustentabilidade socioeconômica e ambiental.
- B) Os conflitos socioambientais evidenciam as contradições da relação estabelecida entre a sociedade e a natureza no modelo de desenvolvimento capitalista.
- C) O Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), proposto pelo governo federal, tem como projeto estruturante a criação de reservas e parques nacionais para a promoção do desenvolvimento sustentável na Amazônia.
- D) A regulação da biodiversidade pela Organização das Nações Unidas (ONU), como patrimônio da humanidade, vem garantindo o cumprimento legal da política ambiental brasileira.
- E) A conservação natural dos ecossistemas terrestres para a reprodução social da vida torna evidente o desenvolvimento sustentável no capitalismo.

05. (Enem) No presente, observa-se crescente atenção aos efeitos da atividade humana, em diferentes áreas, sobre o meio ambiente, sendo constante, nos fóruns internacionais e nas instâncias nacionais, a referência à sustentabilidade como princípio orientador de ações e propostas que deles emanam. A sustentabilidade explica-se pela

- A) incapacidade de se manter uma atividade econômica ao longo do tempo sem causar danos ao meio ambiente.
- B) incompatibilidade entre crescimento econômico acelerado e preservação de recursos naturais e de fontes não renováveis de energia.
- C) interação de todas as dimensões do bem-estar humano com o crescimento econômico, sem a preocupação com a conservação dos recursos naturais que estiveram presentes desde a Antiguidade.
- D) proteção da biodiversidade em face das ameaças de destruição que sofrem as florestas tropicais devido ao avanço de atividades como a mineração, a monocultura, o tráfico de madeira e de espécies selvagens.
- E) necessidade de se satisfazer as demandas atuais colocadas pelo desenvolvimento sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades nos campos econômico, social e ambiental.

- 06.** (Enem) O homem construiu sua História por meio do constante processo de ocupação e transformação do espaço natural. Na verdade, o que variou, nos diversos momentos da experiência humana, foi a intensidade dessa exploração.

Disponível em: <<http://www.simposioformaagrararia.propp.ufu.br>>.
Acesso em: 09 jul. 2009 (Adaptação).

Uma das consequências que pode ser atribuída à crescente intensificação da exploração dos recursos naturais, facilitada pelo desenvolvimento tecnológico ao longo da História, é

- A) a diminuição do comércio entre países e regiões, que se tornaram autossuficientes na produção de bens e serviços.
- B) a ocorrência de desastres ambientais de grandes proporções, como no caso de derramamento de óleo por navios petroleiros.
- C) a melhora generalizada das condições de vida da população mundial, a partir da eliminação das desigualdades econômicas na atualidade.
- D) o desmatamento, que eliminou grandes extensões de diversos biomas improdutivos, cujas áreas passaram a ser ocupadas por centros industriais modernos.
- E) o aumento demográfico mundial, sobretudo nos países mais desenvolvidos, que apresentam altas taxas de crescimento vegetativo.

- 07.** (Enem) O artigo 1º da Lei Federal nº 9 433/1997 (Lei das Águas) estabelece, entre outros, os seguintes fundamentos:

- I. a água é um bem de domínio público;
- II. a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III. em situações de escassez, os usos prioritários dos recursos hídricos são o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV. a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.

Considere que um rio nasça em uma fazenda cuja única atividade produtiva seja a lavoura irrigada de milho e que a companhia de águas do município em que se encontra a fazenda colete água desse rio para abastecer a cidade. Considere, ainda, que, durante uma estiagem, o volume de água do rio tenha chegado ao nível crítico, tornando-se insuficiente para garantir o consumo humano e a atividade agrícola mencionada.

Nessa situação, qual das medidas abaixo estaria de acordo com o artigo 1º da Lei das Águas?

- A) Manter a irrigação da lavoura, pois a água do rio pertence ao dono da fazenda.
- B) Interromper a irrigação da lavoura, para se garantir o abastecimento de água para o consumo humano.
- C) Manter o fornecimento de água apenas para aqueles que pagam mais, já que a água é bem dotado de valor econômico.
- D) Manter o fornecimento de água tanto para a lavoura quanto para o consumo humano, até o esgotamento do rio.
- E) Interromper o fornecimento de água para a lavoura e para o consumo humano, a fim de que a água seja transferida para outros rios.

- 08.** (Enem) As florestas tropicais úmidas contribuem muito para a manutenção da vida no planeta, por meio do chamado sequestro de carbono atmosférico. Resultados de observação sucessiva, nas últimas décadas, indicam que a floresta amazônica é capaz de absorver até 300 milhões de toneladas de carbono por ano. Conclui-se, portanto, que as florestas exercem importante papel no controle

- A) das chuvas ácidas, que decorrem da liberação, na atmosfera, do dióxido de carbono resultante dos desmatamentos por queimadas.
- B) das inversões térmicas, causadas pelo acúmulo de dióxido de carbono resultante da não-dispersão dos poluentes para as regiões mais altas da atmosfera.
- C) da destruição da camada de ozônio, causada pela liberação, na atmosfera, do dióxido de carbono contido nos gases do grupo dos clorofluorcarbonos.
- D) do efeito estufa provocado pelo acúmulo de carbono na atmosfera, resultante da queima de combustíveis fósseis como carvão mineral e petróleo.
- E) da eutrofização das águas, decorrente da dissolução, nos rios, do excesso de dióxido de carbono presente na atmosfera.

09. (Enem)



Disponível em: <<http://informageo.blogspot.com/2011/09/charges-mudancas-climaticas.html>>.
Acesso em: 09 jul. 2009.



Disponível em: <<http://cinab.blogspot.com/2012/06/charges-para-refletir.html>>.
Acesso em: 09 jul. 2009.

Reunindo-se as informações contidas nas duas charges, infere-se que:

- A) Os regimes climáticos da Terra são desprovidos de padrões que os caracterizem.
- B) As intervenções humanas nas regiões polares são mais intensas que em outras partes do globo.
- C) O processo de aquecimento global será detido com a eliminação das queimadas.
- D) A destruição das florestas tropicais é uma das causas do aumento da temperatura em locais distantes como os polos.
- E) Os parâmetros climáticos modificados pelo homem afetam todo o planeta, mas os processos naturais têm alcance regional.

10. (UECE) Um agricultor tinha uma plantação de 20 hectares de algodão. Uma seca muito grande ocasionou a morte de uma boa parte da população de algodoeiros. Logo em seguida, a plantação passou por um ataque dizimador de bicudos. A referida população de algodoeiros sofreu os efeitos sucessivos de

- A) dois fatores bióticos.
- B) dois fatores abióticos.
- C) um fator biótico e um abiótico.
- D) um fator abiótico e um biótico.