



## DESCRIÇÃO

Conceito e importância da biodiversidade; Megadiversidade e Brasil como um país megadiverso. Conceito, fontes, consequências e mecanismos de prevenção de impactos ambientais. Conceito e princípios de sustentabilidade. Agenda 21 e as ações prioritárias da Agenda 21 Brasileira.

## PROpósito

Compreender o que é biodiversidade e os mecanismos para sua manutenção, associando as principais fontes de impacto ambiental com a perda da biodiversidade e as consequências para a sustentabilidade e a saúde humana.

## OBJETIVOS

## **MÓDULO 1**

Apontar as consequências da perda da biodiversidade

## **MÓDULO 2**

Identificar as formas de prevenção e consequências dos impactos ambientais

## **MÓDULO 3**

Compreender sustentabilidade, agenda 21 e ações no Brasil

## **INTRODUÇÃO**



Fonte: Chinnapong/Shutterstock

Vamos estudar o conceito de biodiversidade, sua origem, seus significados e a sua importância para a manutenção dos processos ecossistêmicos.



📷 Fonte: alphaspirt/Shutterstock

Em seguida, estudaremos o conceito de impacto ambiental, suas principais fontes e as consequências globais da degradação do planeta. Avançaremos discutindo mecanismos de controle e reversão de danos causados pelos impactos ambientais.



📷 Fonte: Syda Productions/Shutterstock

Ao final, exploraremos o conceito de sustentabilidade, agenda 21 e as ações prioritárias da Agenda 21 Nacional.

## MÓDULO 1

---

- Apontar as consequências da perda da biodiversidade

## CONCEITO DE BIODIVERSIDADE

Você provavelmente já ouviu o termo biodiversidade, ou diversidade biológica; porém, você sabe o significado técnico-científico desses termos?

Usualmente, a gente pensa em biodiversidade como o número de espécies de seres vivos, todavia o conceito técnico-científico, usado atualmente, é bem mais amplo do que a simples contagem da quantidade de espécies existentes no mundo.

O conceito de biodiversidade é, então, um conceito abrangente, que envolve diversos aspectos.

De forma simplificada, **biodiversidade** ou **diversidade biológica** é a associação da riqueza (Número de espécies) de espécies de seres vivos viventes no planeta, da diversidade genética desses seres vivos (que é a variação entre as populações) e da diversidade de ecossistemas encontrados ao redor do mundo (que são as variações ecológicas).



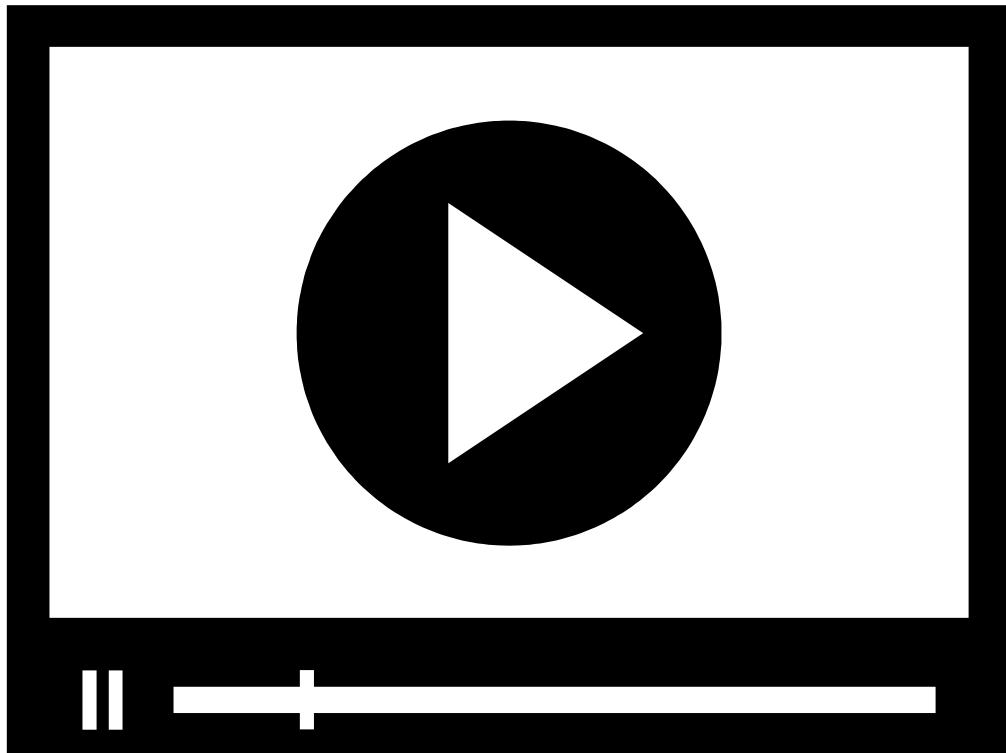
Fonte: Monphoto/Shutterstock

- ▣ O conceito de biodiversidade vai além do número de espécies, abrangendo também a diversidade genética e de ecossistemas.

Na **Convenção sobre a Diversidade Biológica**, de 1992, biodiversidade é definida como “a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, entre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e ecossistemas.”

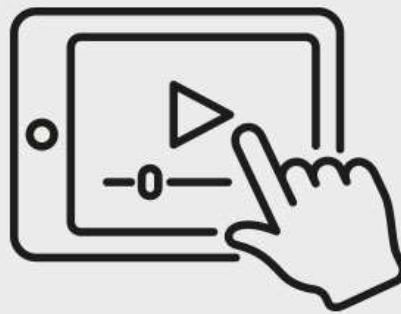
## CONVENÇÃO SOBRE A DIVERSIDADE BIOLÓGICA

Tratado internacional assinado por diversos países na Organização das Nações Unidas.



Aprenda, ao assistir ao vídeo a seguir, os principais aspectos do conceito de biodiversidade ou diversidade biológica.

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.





Fonte: Chinnapong/Shutterstock

- ▣ A concepção da existência da variação biológica surgiu antes mesmo do termo biodiversidade.

## HISTÓRICO DO SURGIMENTO DO CONCEITO DE BIODIVERSIDADE

Você não precisa conhecer o termo biodiversidade para entender que existe ampla variedade de espécies de seres vivos na Terra, que variam entre si e que vivem em distintos ecossistemas, não é mesmo? Então, a percepção de que há uma variedade de seres vivos é tão antiga quanto se possa imaginar.

Todavia, o conceito de **biodiversidade** se popularizou a partir de 1985, tendo sido utilizado por Walter G. Rosen no 1º Fórum Americano sobre Diversidade Biológica, realizado em Washington, nos Estados Unidos. O livro de E. O. Wilson, intitulado *Biodiversidade*, terminou popularizando o termo, que passou a ser aplicado por ampla parcela da comunidade científica.

O termo surgiu num contexto de preocupação com a situação da degradação ambiental do planeta, que levava à extinção de espécies e perda de habitats ecológicos de forma preocupante. A consolidação da sua utilização ocorreu após a Conferência das Nações Unidas

sobre o meio ambiente e o desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, conhecida como ECO-92.

A popularização do termo **biodiversidade**, com sua utilização pela população em geral, a partir da década de 1990, trouxe a noção de que a **biodiversidade** é um **patrimônio natural da humanidade** e que deve ser conservada, prevalecendo essa ideia não só na comunidade científica, mas também na consciência da população como um todo.



Fonte: VectorMine/Shutterstock

- ▣ A biodiversidade é um patrimônio natural da humanidade que deve ser conservado.

## IMPORTÂNCIA DA BIODIVERSIDADE

Já sabendo o que é **biodiversidade**, precisamos pensar sobre a sua importância. Você sabe qual a relevância de se manter a diversidade de espécies biológicas, sua variabilidade genética e todos os processos ecossistêmicos a elas associados? É sobre isso que vamos conversar agora.



Fonte: ivector/Shutterstock

- ▣ A indústria farmacêutica se utiliza de inúmeros compostos naturais para a produção de seus produtos.

A importância da biodiversidade é, muitas vezes, associada aos serviços ambientais que os seres vivos podem nos prestar. Assim, as indústrias alimentícias, farmacêuticas, de cosméticos e diversas outras se beneficiam dos organismos vivos, que são utilizados como matéria-prima de seus produtos. Dessa forma, não só as funções conhecidas, atualmente, mas as que ainda serão descobertas no futuro, são importantes para o ser humano, justificando a conservação de toda a biodiversidade existente. Ou seja, o potencial atual e futuro dos seres vivos justificaria a sua conservação. Nesse sentido, para muitas pessoas, **o potencial de uso pela espécie humana seria a principal justificativa para a manutenção da biodiversidade.**

## ► ATENÇÃO

No entanto, a biodiversidade não é importante só pelos serviços ambientais que ela fornece, sua importância também está relacionada aos seus valores genético, social, científico, educacional, cultural, ético, recreativo e até estético.

A seguir, estudaremos a relevância da biodiversidade em dois aspectos que merecem destaque: a importância ambiental e a importância econômica.



Fonte: Lightspring/Shutterstock

- ▣ O ser humano altera os ecossistemas naturais como se não fizesse parte dele.

## IMPORTÂNCIA AMBIENTAL DA BIODIVERSIDADE

O ser humano vive e transforma o planeta como se fosse a única espécie que ali existisse. Provoca alterações ambientais e a extinção de espécies, degrada ecossistemas, como se nada disso importasse para a sua própria existência. Ocorre que o funcionamento correto dos ecossistemas depende de uma complexa cadeia de interações que envolve as milhões de espécies existentes no planeta.

Quando pensamos nos processos ambientais como um todo, é possível observar que eles ocorrem na forma de ciclos ou de cascatas, em que a existência de uma etapa é necessária para a etapa seguinte. Desse modo, a perda de uma única espécie, de um ecossistema ou da variação genética (a perda da biodiversidade) pode levar à degradação de todo um complexo ambiental. Essa interligação entre as espécies, que é necessária para o correto funcionamento dos ecossistemas, impacta, então, os chamados processos ambientais.

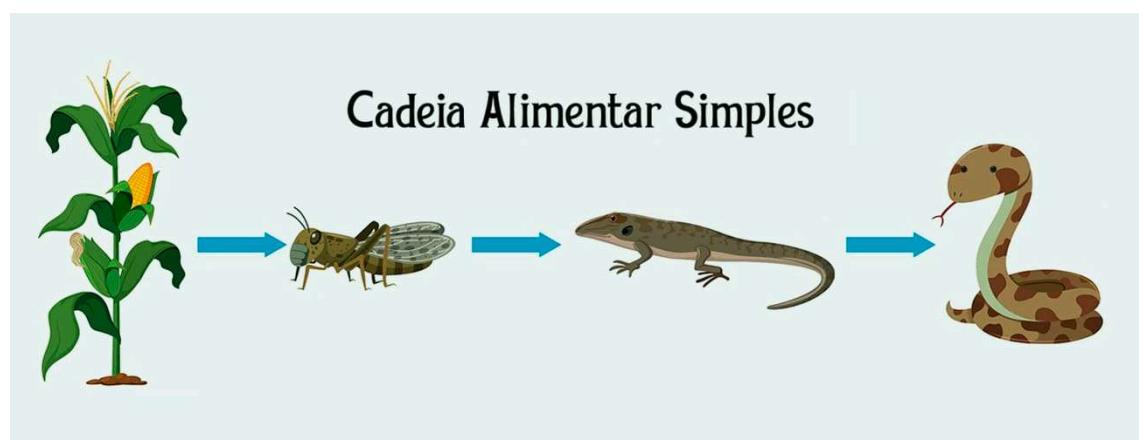
Assim, no que tange à importância ambiental, a biodiversidade é essencial para a manutenção do correto funcionamento dos processos ambientais. A extinção de uma única espécie que tenha uma função-chave para um ecossistema pode levar à degradação de todo o ambiente.



Fonte: Bisams/Shutterstock

- Ilustração do ciclo da água. O funcionamento correto do meio ambiente depende de ciclos. A exclusão de uma etapa dos ciclos pode causar catástrofes ambientais.

**PODE PARECER COMPLEXO OU ABSTRATO  
ENTENDER ISSO, MAS ESTAMOS BEM  
FAMILIARIZADOS COM VÁRIOS PROCESSOS  
AMBIENTAIS. QUER VER?**



Fonte: brgfx/Shutterstock

- ▣ A extinção de uma espécie de uma cadeia alimentar pode impactar tanto as espécies que fazem parte daquela cadeia quanto de outras cadeias ou processos ambientais que se relacionam com ela.

O primeiro exemplo é bem simples de entender e bem conhecido, que são as cadeias alimentares. Imagine uma cadeia alimentar formada por uma espécie de vegetal, um herbíboro que se alimenta desse vegetal e um carnívoro que se alimenta desse herbíboro. A extinção do animal herbíboro afeta as espécies vegetais, que, sem um controle populacional, podem crescer demais e competir por recursos com outras espécies vegetais. Além disso, a extinção do herbíboro pode também afetar a população do carnívoro, que, sem seu alimento, pode ter sua população inteira dizimada ou até extinta. As consequências podem ser complexas demais, a ponto de afetar não só essa cadeia alimentar, mas também outras cadeias alimentares ou processos ambientais que se relacionavam com a cadeia alimentar cuja espécie foi extinta.



Fonte: OHishiapply/Shutterstock

- ▣ O desmatamento é um problema ambiental grave que pode ter como uma de suas consequências a alteração da qualidade do ar.

Outro exemplo é a importância das plantas e de outros produtores primários para a produção de oxigênio no planeta. O desmatamento, associado a outros processos que impactam os produtores primários, vem sendo relevante para a queda da qualidade do ar em todo o mundo. Nesse sentido, as concentrações de gás carbônico são cada vez maiores quando comparadas às concentrações de oxigênio, causando um problema de dimensão mundial.



Fonte: oscarperezfoto/Shutterstock

▣ As abelhas possuem importante papel ambiental na polinização de plantas. A diminuição de suas populações pode afetar, inclusive, as colheitas humanas.

A diminuição das populações de abelhas e outros insetos responsáveis pela polinização de plantas pode afetar toda a cadeia vegetal, impactando, inclusive, na colheita de alimentos.

Essa é uma questão bastante atual e que vem preocupando diversos cientistas.

Com esses poucos exemplos, você é capaz de imaginar a importância ambiental da manutenção da biodiversidade. Na natureza, de alguma forma, tudo está interligado. Os processos ecossistêmicos envolvem uma série de procedimentos conectados, onde a interrupção de uma única etapa-chave pode ocasionar uma verdadeira catástrofe ambiental.

Assim, você é capaz de entender, de forma resumida, que a importância ambiental da biodiversidade está relacionada com a manutenção do funcionamento e dos processos dos ecossistemas.



Fonte: Robert Przybysz/Shutterstock

- ▣ Diversos produtos e serviços da humanidade dependem de recursos naturais de forma direta ou indireta.

## IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA BIODIVERSIDADE

Não podemos deixar de considerar a importância econômica da biodiversidade. Então, vamos conversar um pouco sobre ela.

Alimentos, cosméticos, medicamentos, produtos do dia a dia e uma ampla variedade de produtos e serviços que utilizamos em nossa vida são originados de organismos vivos, direta ou indiretamente. A perda da biodiversidade pode levar a consequências graves para a população humana quanto à oferta de produtos e serviços na economia mundial.

Assim, o valor econômico da biodiversidade pode ser dividido em:

### **VALOR POTENCIAL:**

Aqui, mesmo as espécies que ainda não possuem uma utilidade atual para o ser humano podem ter sua utilidade descoberta no futuro, o que justifica a sua conservação.



Fonte: Atstock Productions/Shutterstock

- ▣ A natureza possui amplo potencial de descoberta de novos insumos que podem ser úteis para os seres humanos. Imagine, neste ambiente, quantos insumos não descobertos podem existir.

## **VALOR DIRETO:**

São as espécies utilizadas diretamente pela população humana, como, por exemplo, o açaí, que é usado para a alimentação, indústria cosmética etc.



Fonte: New Africa/Shutterstock

- ▣ O uso do açaí na alimentação e na indústria de cosmético, por exemplo, demonstra o uso direto de componentes naturais pelos seres humanos.

## **VALOR INDIRETO:**

São as espécies que, de forma indireta, beneficiam os humanos. Aqui, podem ser enquadradas as abelhas, no que tange à polinização, por exemplo. A existência de abelhas é benéfica para diversas plantações que são utilizadas pela espécie humana para sua alimentação.



Fonte: Sidney Cardoso/Shutterstock

- ▣ As abelhas beneficiam os seres humanos, de forma indireta, ao realizarem a polinização.

**DESSA FORMA, RESUMIDAMENTE, A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA BIODIVERSIDADE ESTÁ ASSOCIADA AOS PRODUTOS E SERVIÇOS QUE DELA SÃO RETIRADOS E UTILIZADOS PELA ESPÉCIE HUMANA, DE FORMA DIRETA, INDIRETA OU POTENCIAL.**

## **BRASIL – UM PAÍS MEGADIVERSO**

A biodiversidade não é distribuída de maneira uniforme pelo planeta. Fatores como temperatura, precipitação, altitude, solos, geografia, presença de outras espécies, história evolutiva, disponibilidade de energia solar, entre outros, podem influenciar na diversidade de uma área do globo terrestre.



Fonte: Troutnut/Shutterstock

- ▣ A tundra, vegetação típica de áreas temperadas, vista na imagem, possui biodiversidade menor do que as observadas em áreas tropicais.

Estima-se que existam atualmente de 10 a 50 milhões de espécies no planeta. De toda a biodiversidade encontrada no mundo, cerca de 20% das espécies existentes podem ser encontradas no Brasil. Além disso, nosso país possui rica diversidade de espécies endêmicas, ou seja, que são oriundas do país e só aqui são encontradas. Por conta disso, o Brasil é considerado um país **megadiverso**.



Fonte: tereza ferreira/Shutterstock

- O Brasil é um país megadiverso. A variedade de biomas é um dos fatores que proporciona a enorme diversidade biológica.

Entre as razões que levam o Brasil a ser um país megadiverso, estão:

A existência de distintos **biomas** e ecossistemas aquáticos.

A existência de diferentes zonas climáticas.

A existência de uma enorme costa marinha (cerca de 3,5 milhões de Km<sup>2</sup>).

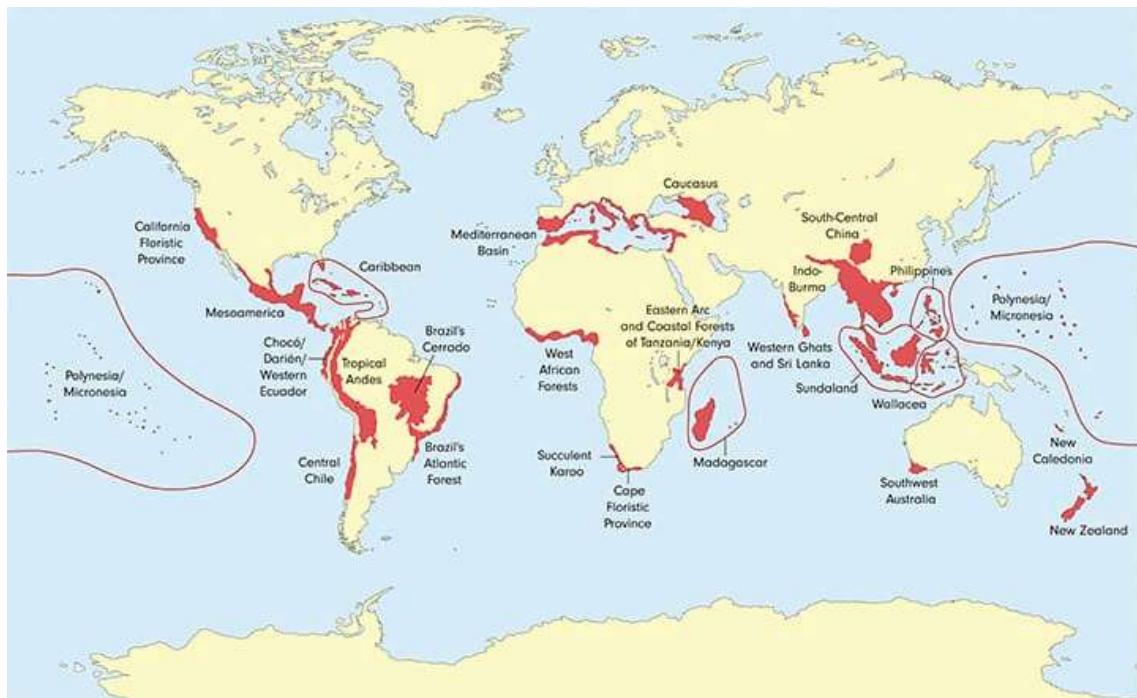
A sua localização numa área prioritariamente tropical.

## BIOMAS

Zonas biogeográficas com características ambientais distintas entre si.

Devemos conhecer, ainda, os chamados **hotspots** de biodiversidade, que são regiões com alta incidência de espécies endêmicas ameaçadas de extinção. Essas áreas necessitam de

atenção especial e medidas efetivas de conservação da biodiversidade. No Brasil, regiões do Cerrado e da Mata Atlântica são consideradas “hotspots”, ou seja, áreas com alta biodiversidade, ricas em espécies endêmicas, ameaçadas de extinção e que merecem especiais medidas de atenção e conservação da biodiversidade.



Fonte: Emre Terim/Shutterstock

- Mapa ilustrativo dos “hotspots” (em vermelho) encontrados em todo o mundo.

## ② VOCÊ SABIA

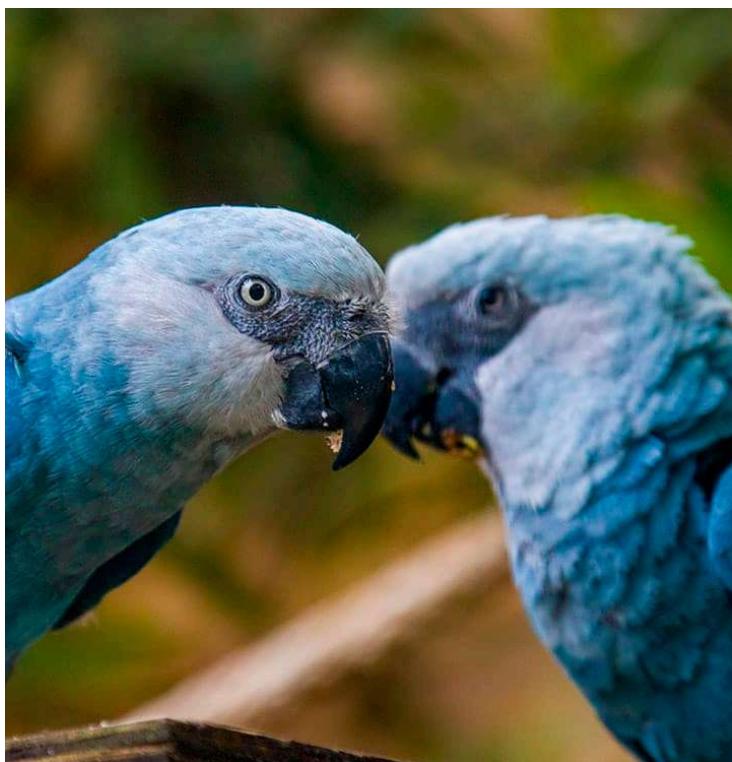
Dessa forma, o Brasil é um país que atrai a atenção de todo o mundo no que diz respeito à conservação de sua biodiversidade. Tendo em vista que a biodiversidade é considerada um patrimônio natural da humanidade, a conservação da biodiversidade brasileira é uma prioridade mundial.

## A PERDA DA BIODIVERSIDADE

Os índices de extinção de espécies biológicas são tão altos atualmente quanto os da crise global que levou à extinção dos dinossauros no Triássico. Estima-se que cerca de 8700 espécies são extintas anualmente. Todavia, o causador da atual extinção em massa de

espécies não é um fator natural, mas, sim, a atuação da espécie humana, com a utilização desenfreada dos recursos naturais.

A perda de espécies pode ocorrer de forma natural. Acredita-se que 99% das espécies que já existiram na Terra não existem mais e a vida média de uma espécie seria de cerca de 1 milhão de anos. No entanto, o ser humano vem acelerando esse processo. De acordo com a ONU, cerca de 25% das espécies do planeta estão ameaçadas de extinção.



Fonte: Danny Ye/Shutterstock

▣ As atuais taxas de extinção são alarmantes. A ararinha-azul é um espécie considerada extinta na natureza devido à ação humana.

## ❓ VOCÊ SABIA

Entre os fatores que levam à perda da biodiversidade, as atividades humanas que causam alterações ambientais e o uso excessivo de recursos que levam a impactos ambientais são os que provocam maior perda da biodiversidade na atualidade.

Vamos estudar, em seguida, algumas das atividades humanas que mais causam impactos no meio ambiente.

# **POLUIÇÃO:**

A contaminação dos ambientes naturais influencia diretamente nos processos de alteração ambiental. A contaminação atmosférica, do solo e da água são responsáveis pela perda da biodiversidade.



Fonte: Rich Carey/Shutterstock

- ▣ A poluição do meio ambiente é importante causadora da perda da biodiversidade do planeta.

# **EXPANSÃO URBANA:**

Para o crescimento das áreas urbanas, é necessário que sejam destruídas áreas naturais inteiras. Dessa forma, habitats são completamente destruídos, o que leva à eliminação de ecossistemas, populações e das espécies que ali habitavam.



Fonte: Ardea-studio/Shutterstock

- ▣ A expansão urbana pode levar à perda da biodiversidade.

## **EXPANSÃO DA AGRICULTURA E DA PECUÁRIA:**

A agricultura e a pecuária são responsáveis por ampla parcela da devastação da biodiversidade do planeta. A degradação de grandes áreas para cultivo ou pasto, utilização de agrotóxicos, contaminação da água e grande contaminação por gás carbônico na criação de gados estão entre alguns exemplos de degradação ambiental que podem levar à perda da biodiversidade.



Fonte: Fotokostic/Shutterstock

- ▣ A degradação de ambientes naturais para expansão da agricultura pode ocasionar a perda da biodiversidade.

## **EXPLORAÇÃO INSUSTENTÁVEL DOS RECURSOS NATURAIS:**

A utilização dos recursos naturais deve ser sustentável, ou seja, seu uso atual não deve afetar seu uso futuro. Todavia, muitas vezes, os recursos naturais são explorados de forma excessiva, de maneira que o meio ambiente não consegue se recuperar. É o caso do desmatamento, por exemplo. Aqui, também pode ser enquadrado o desperdício e o não aproveitamento de materiais úteis que são eliminados como lixo.



Fonte: nito/Shutterstock

- ▣ O desperdício pode levar ao uso insustentável dos recursos naturais, causando perda da biodiversidade.

## INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS E INVASORAS:

Uma das consequências da globalização é a introdução de espécies típicas de uma área do globo terrestre em outras áreas. Algumas vezes, isso ocorre de forma natural, outras vezes, de forma accidental ou intencional. No entanto, as consequências da introdução de tais espécies são imprevisíveis e podem causar danos irreversíveis nos ecossistemas.



Fonte: Cheng Wei/Shutterstock

- ▣ A Perca-do-Nilo é um exemplo de espécie invasora que causou terríveis danos ambientais, incluindo a diminuição da biodiversidade nas áreas onde foi introduzida.

# MUDANÇAS CLIMÁTICAS:

O efeito estufa e as mudanças climáticas levam a alterações ambientais graves, que vêm ocasionando a perda de ecossistemas, populações ou até a extinção de espécies.



Fonte: FloridaStock/Shutterstock

- As mudanças climáticas são uma das maiores responsáveis pela extinção de espécies e perda da biodiversidade no mundo.

# POLUIÇÃO GENÉTICA:

As técnicas de **hibridização** e o cultivo de transgênicos ameaçam a biodiversidade genética natural das populações e vem sendo um risco que pode levar à perda da biodiversidade.



Fonte: Vasilii Koval/Shutterstock

- ▣ A criação de espécies em laboratório por técnicas de hibridização ou pelo uso de transgênicos é uma ameaça à biodiversidade do planeta.

## HIBRIDIZAÇÃO

Técnicas de combinação de DNA.

Assim, a conservação da biodiversidade, com diminuição dos impactos ambientais e o uso sustentável dos recursos, deve ser uma prioridade mundial, como estudaremos.

## VERIFICANDO O APRENDIZADO

**1. O CONCEITO DE BIODIVERSIDADE POSSUI DIVERSAS VERTENTES E, PARA QUE A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE SEJA EFICAZ, PRECISAM SER CONSIDERADOS TODOS ESSES ASPECTOS. MARQUE A ALTERNATIVA QUE CONTÉM OS PRINCIPAIS ASPECTOS PRESENTES NO CONCEITO DE BIODIVERSIDADE.**

- A) Variedade de espécies de fungos, vírus, bactérias, plantas e animais do planeta.
- B) Variedade de espécies viventes e extintas do planeta.
- C) Riqueza de espécies, diversidade genética e diversidade de ecossistemas.
- D) Riqueza de espécies e de cadeias alimentares.

**2. A IMPORTÂNCIA DA BIODIVERSIDADE PODE SER RELACIONADA AO SEU ASPECTO AMBIENTAL E AO SEU ASPECTO ECONÔMICO. NO QUE**

## **TANGE AO SEU ASPECTO AMBIENTAL, QUAL É A IMPORTÂNCIA DA BIODIVERSIDADE?**

- A)** A importância ambiental está relacionada à manutenção dos processos e do funcionamento dos ecossistemas.
- B)** A importância ambiental está relacionada aos serviços ambientais que a natureza nos presta.
- C)** A importância ambiental está relacionada ao uso pela indústria dos insumos ambientais.
- D)** A importância ambiental está relacionada a uma questão ética, onde cada espécie é importante por si só.

---

### **GABARITO**

**1. O conceito de biodiversidade possui diversas vertentes e, para que a conservação da biodiversidade seja eficaz, precisam ser considerados todos esses aspectos. Marque a alternativa que contém os principais aspectos presentes no conceito de biodiversidade.**

A alternativa "**C**" está correta.

O conceito de diversidade abrange não só a riqueza de espécies, mas também a diversidade genética das espécies e a diversidade de ecossistemas.

**2. A importância da biodiversidade pode ser relacionada ao seu aspecto ambiental e ao seu aspecto econômico. No que tange ao seu aspecto ambiental, qual é a importância da biodiversidade?**

A alternativa "**A**" está correta.

A manutenção da biodiversidade num contexto ambiental está relacionada à manutenção dos processos e ao funcionamento dos ecossistemas.

---

## **MÓDULO 2**

- Identificar as formas de prevenção e consequências dos impactos ambientais

Já discutimos o conceito de biodiversidade e as causas de sua perda. Entre os principais fatores que causam a perda da biodiversidade, estão os impactos ambientais. A partir de agora, estudaremos o conceito de impacto ambiental, conheceremos as principais fontes causadoras desse problema e discutiremos sobre as consequências e os mecanismos de prevenção de impactos ambientais.

## **IMPACTO AMBIENTAL**

### **CONCEITO DE IMPACTO AMBIENTAL**

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) define impacto ambiental em sua Resolução nº 001/1986, no seu artigo 1º, como:

#### **O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA)**

Órgão deliberativo e consultivo do Sistema Nacional do Meio Ambiente.

**[...] “ART. 1º PARA EFEITO DESTA RESOLUÇÃO,  
CONSIDERA-SE IMPACTO AMBIENTAL QUALQUER  
ALTERAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS,**

**QUÍMICAS E BIOLÓGICAS DO MEIO AMBIENTE,  
CAUSADA POR QUALQUER FORMA DE MATÉRIA OU  
ENERGIA RESULTANTE DAS ATIVIDADES HUMANAS  
QUE, DIRETA OU INDIRETAMENTE, AFETAM:**

**I - A SAÚDE, A SEGURANÇA E O BEM-ESTAR DA POPULAÇÃO.**

**II - AS ATIVIDADES SOCIAIS E ECONÔMICAS.**

**III - A BIOTA.**

**IV - AS CONDIÇÕES ESTÉTICAS E SANITÁRIAS DO MEIO AMBIENTE.**

**V - A QUALIDADE DOS RECURSOS AMBIENTAIS.”**



Fonte: sarayut\_sy/Shutterstock

▣ Impacto ambiental é qualquer alteração de origem humana realizada no meio ambiente.

Assim, você é capaz de concluir que **impacto ambiental** é toda alteração causada pela ação humana que provoque alterações nos ambientes naturais. Então, **impacto ambiental** sempre estará relacionado a uma ação antrópica que modifique o meio ambiente.

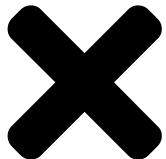
Nesse sentido, precisamos entender que os impactos ambientais podem ser tanto positivos quanto negativos.

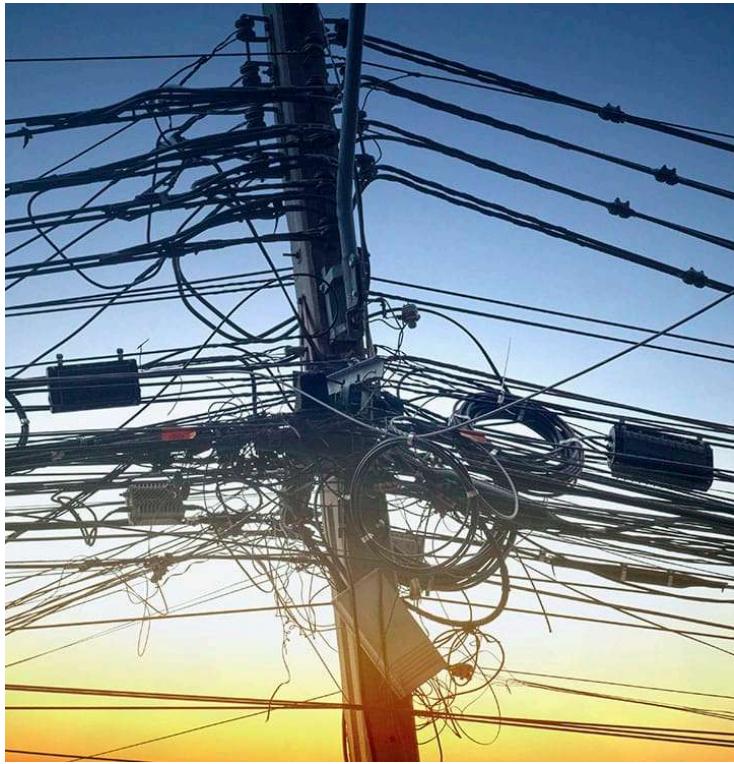


Fonte: Robert Kneschke/Shutterstock

▣ O reflorestamento é um exemplo de impacto ambiental positivo realizado pelo ser humano.

Os impactos ambientais **positivos** são aqueles que buscam corrigir um dano ambiental já existente. Como exemplos, podem ser citados a recuperação e limpeza de rios, o reflorestamento e a recuperação de matas ciliares, as ações de proteção às espécies ameaçadas de extinção, entre outros.



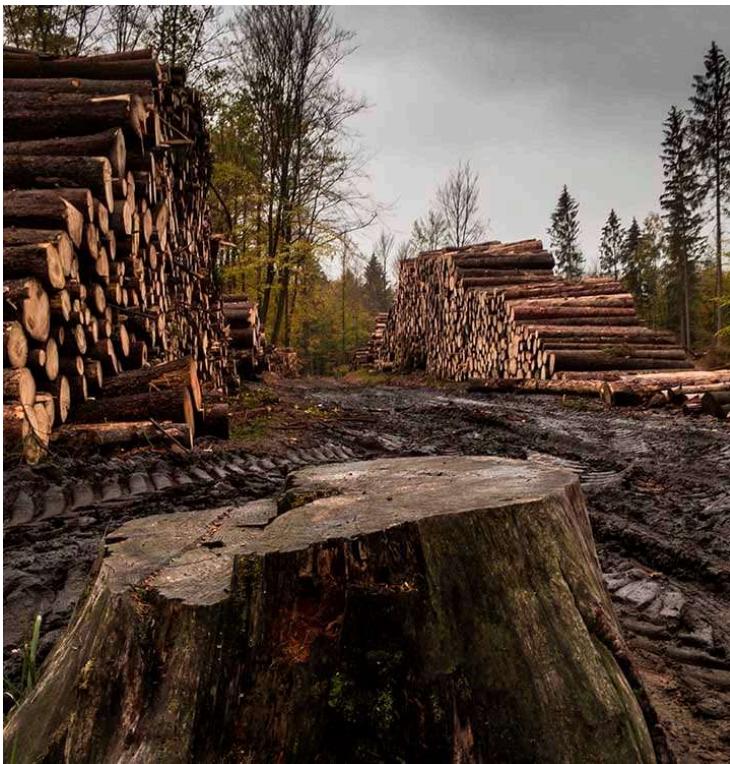


Fonte: Wachiraphorn Thongya/Shutterstock

- ▣ A poluição estética é um exemplo de impacto ambiental negativo.

Já os impactos ambientais **negativos** são aqueles que provocam a degradação de um ambiente natural, com piora de uma ou mais características ecológicas naturais. Além disso, os impactos ambientais negativos incluem todas as ações humanas que diminuam o potencial de utilização de uma área pelo ser humano, como é o caso do impacto estético, por exemplo.

Ademais, os impactos ambientais podem incluir outras classificações, de acordo com o tempo ou a extensão do impacto. Veja, a seguir, algumas classificações de impacto ambiental:



Fonte: seligaa/Shutterstock

- ▣ A remoção de árvores nativas para utilização da madeira pelo ser humano é um tipo de impacto direto, que diminui a cobertura florestal.

### **DIRETO (OU DE 1<sup>a</sup> ORDEM):**

É aquele em que causa e consequência se relacionam de forma direta. Ex: jogar lixo no rio impacta na qualidade da água desse corpo aquático.



Fonte: Maciej Rutkowski/Shutterstock

- ▣ A morte de animais pela diminuição da cobertura florestal é um exemplo de impacto ambiental indireto causado pelo desmatamento.

## **INDIRETO (OU DE 2<sup>a</sup> ORDEM):**

É aquele em que causa e consequência não se relacionam de forma direta. Ex: jogar lixo no rio pode provocar, de forma indireta, a diminuição da quantidade de peixes, por conta da piora da qualidade da água.



Fonte: The Daily Photoo/Shutterstock

- ▣ O despejo de lixo em local inapropriado, como na imagem, é um exemplo de impacto ambiental local.

## **LOCAL:**

É o impacto localizado numa área específica. Ex: ao queimar o lixo no quintal, o morador causa impacto na qualidade do ar ao redor de sua residência.



Fonte: Leonardo Mercon/Shutterstock

- A tragédia de Mariana afetou toda a Bacia do Rio Doce, sendo um exemplo de impacto ambiental regional.

## **REGIONAL:**

É o impacto que afeta toda uma região. Ex: a tragédia de Brumadinho causou impacto em todo a bacia hidrológica, e não somente nos locais por onde a lama passou.



Fonte: FloridaStock/Shutterstock

- ▣ O degelo dos glaciais nas áreas polares mostra como o aquecimento global impacta o planeta como um todo, sendo um exemplo de impacto ambiental global.

## **GLOBAL:**

É aquele que impacta todo o globo terrestre. Ex: as emissões de gás carbônico, de diversas origens, são responsáveis, em parte, pelo aumento da temperatura em todo o planeta.



Fonte: upslim/Shutterstock

- ▣ O despejo irregular de lixo nas praias, mas que para de ocorrer, pode ser um exemplo de impacto ambiental temporário.

## **TEMPORÁRIO:**

É o impacto que ocorre de forma temporária, intermitente. Ex: um trator que passe uma única vez sobre um pasto causando compactação do solo, mas que não é mais utilizado.



Fonte: n\_defender/Shutterstock

- ▣ A liberação de gases na atmosfera pela indústria é um exemplo de impacto ambiental permanente.

### **PERMANENTE:**

É aquele no qual o impacto ocorre de forma contínua. Ex: uma fábrica que, todo dia, deposita seus dejetos no rio.

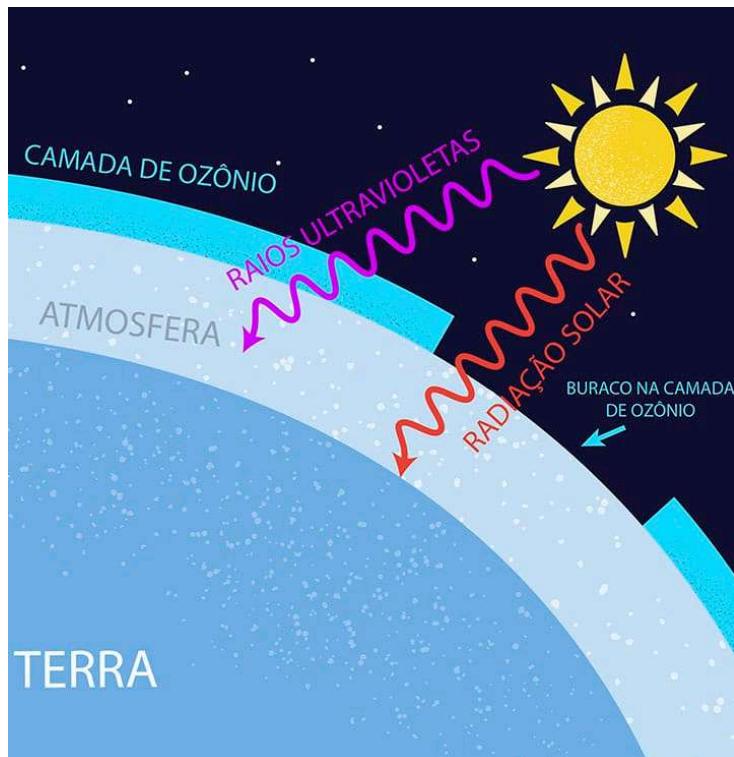


Fonte: Olesya Kuznetsova/Shutterstock

- ▣ O depósito de lixo em trilhas durante o turismo ambiental é um exemplo de impacto ambiental reversível.

## REVERSÍVEL:

É aquele no qual é possível recuperar o meio ambiente a um estado similar ao anterior à intervenção humana. Ex: o desmatamento de somente uma área florestal.



Fonte: Narin C/Shutterstock

- ▣ Os danos à camada de ozônio são um exemplo de impacto ambiental irreversível.

## IRREVERSÍVEL:

É aquele no qual os efeitos do impacto não se encerram após o término da intervenção do homem. Ex: o desmatamento para a construção de uma área urbana.



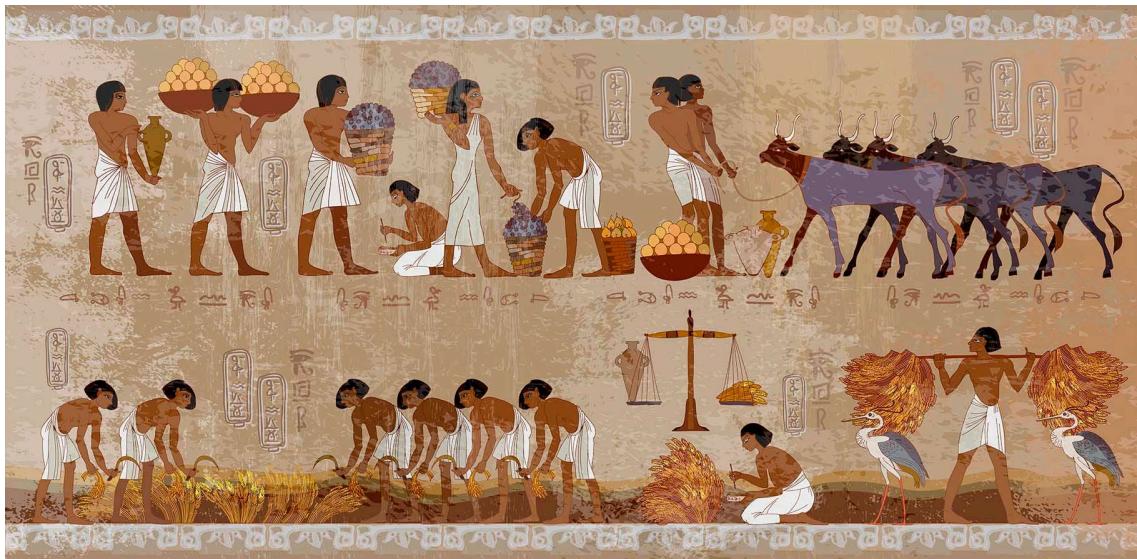
Fonte: Adam Jan Figel/Shutterstock

- ▣ As escritas pré-históricas podem ser consideradas formas de impacto ambiental.

## HISTÓRIA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O ser humano sempre alterou o meio ambiente. Os desenhos nas pedras nas épocas pré-históricas são formas de alterar o meio natural e causar impacto ambiental. Há teorias que associam a extinção de várias espécies de mamíferos gigantes à ação humana.

Todavia, foi após a implementação da agricultura, que os impactos causados pela espécie humana aumentaram. O início da agricultura, com a fixação da espécie humana, que antes era nômade, é um dos primeiros marcos do aumento dos impactos.

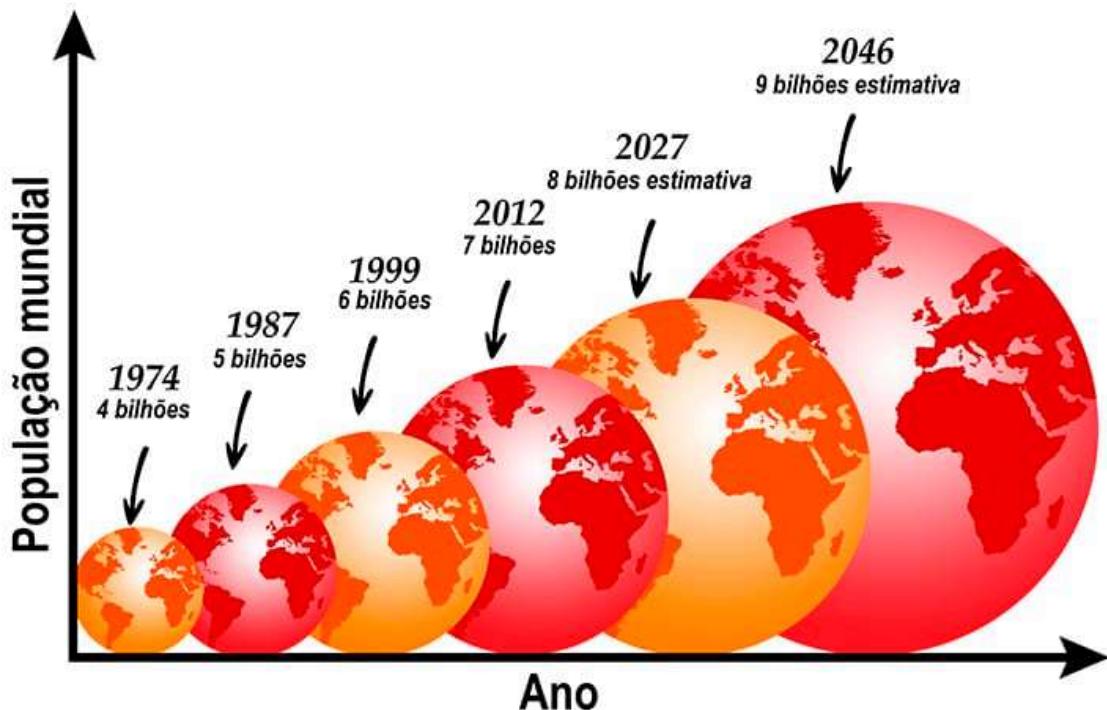


Fonte: matrioshka/Shutterstock

- ▣ A implementação da agricultura com fixação de populações humanas são um marco do aumento do impacto ambiental causado pelo homem na natureza.

O próximo marco é a Revolução Industrial. Essa foi uma fase de grande crescimento da indústria, porém a produção de energia ainda era muito dependente da queima de carvão. Assim, a Revolução Industrial foi uma fase em que o impacto ambiental causado pelo homem na natureza cresceu de forma exponencial. Além disso, nas regiões industriais, a qualidade do ar da época era bem inferior à que possuímos atualmente.

Por fim, o próximo marco do incremento do impacto ambiental está relacionado ao aumento da população que ocorreu nos últimos séculos. Estima-se que, em menos de 200 anos, a população mundial aumentou de 1 bilhão de habitantes para 7 bilhões. O aumento no número de indivíduos se reflete na necessidade de insumos, produtos e serviços, que causam maior exploração do meio natural. Neste sentido, nós estamos vivendo no século em que os maiores impactos ambientais vêm sendo causados, de forma constante, no planeta.



Fonte: desdemona72/Shutterstock

- ▣ O aumento da população humana faz com que aumente os impactos ambientais causados pelos seres humanos.

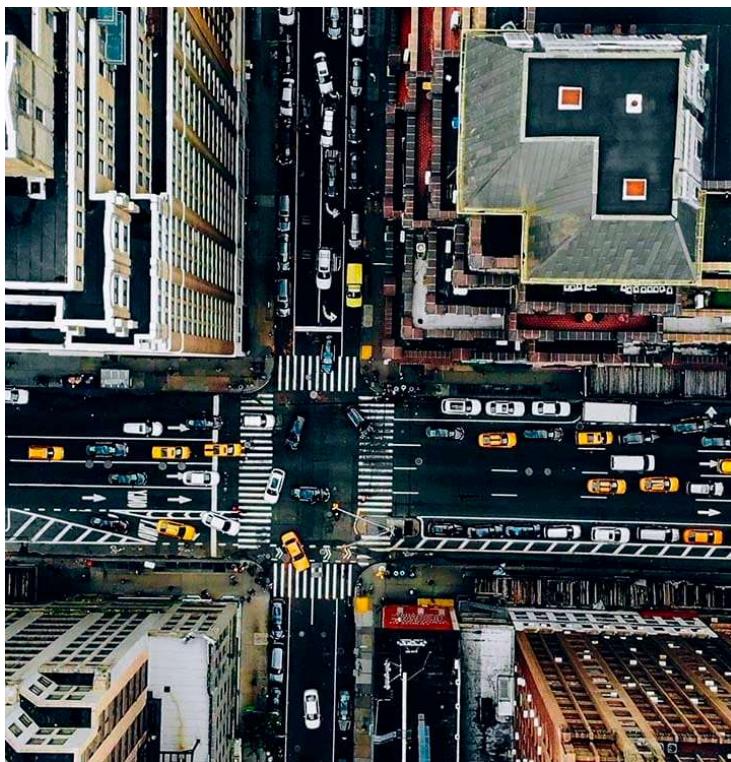
## FONTES DE IMPACTO AMBIENTAL

Você já entendeu o que é impacto ambiental. Então, você consegue imaginar quais ações humanas são capazes de impactar o meio ambiente? A partir de agora, vamos explorar algumas fontes de impacto ambiental.

## URBANIZAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS

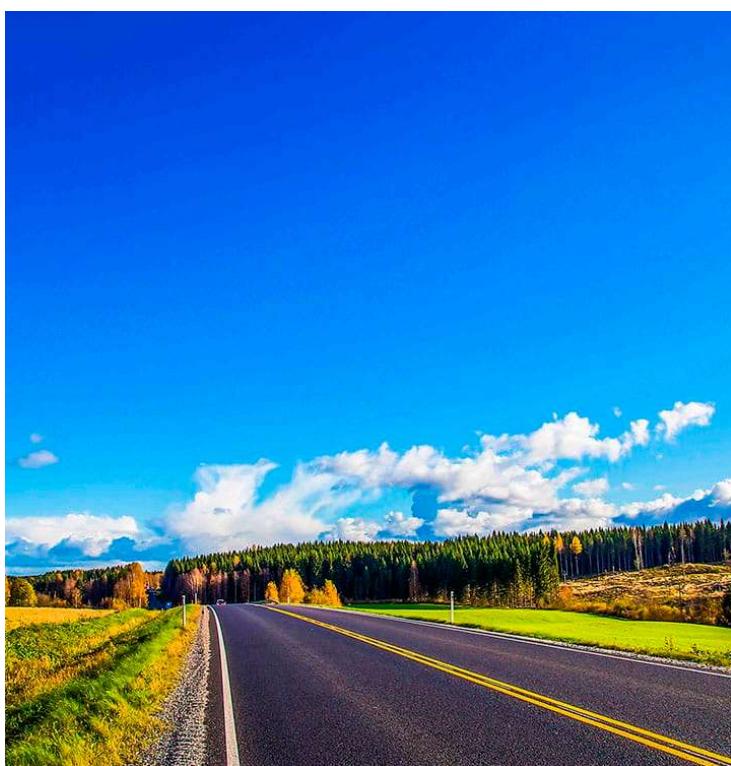
A ampliação de áreas urbanas e construção de rodovias e ferrovias têm em comum o desmatamento e a alteração dos ambientes em que são construídos, incluindo áreas de florestas e corpos aquáticos. Dessa maneira, tanto a fauna quanto a flora local são profundamente afetadas, podendo, inclusive, alterar a qualidade do ar, em virtude da

diminuição das áreas verdes, e ocorrer a contaminação da água, em razão da eliminação de dejetos nos processos de construção.



Fonte: GaudiLab/Shutterstock

- ▣ A urbanização é uma fonte de inúmeros impactos ambientais.



Fonte: Shairaa/Shutterstock

- ▣ O atropelamento de animais em rodovias, que cruzam ambientes naturais, é um dos impactos ambientais provocados por essas construções.

A construção de áreas urbanas altera o meio ambiente de forma profunda, pois, normalmente, há degradação de todo o meio natural. Já a construção de rodovias e ferrovias pode ter um impacto mais localizado, na área onde a estrada passa, o que não é menos grave. Efeitos negativos, como o atropelamento de animais e **o efeito de borda** em florestas, pode causar o empobrecimento de todo o ambiente florestal restante.

## O EFEITO DE BORDA

Efeito de borda é um fenômeno ecológico no qual o excesso de bordas em áreas florestais pode causar o empobrecimento de toda a floresta.



- Fonte: Alexey Rezvykh/Shutterstock - O processo de mineração é um dos que causam maiores danos locais dos ambientes afetados, com destruição da superfície, dos corpos aquáticos e das camadas mais profundas do ecossistema.

### Mineração

A mineração, usualmente, envolve a escavação de uma área natural para extração de minerais do subsolo daquele ambiente. Inicialmente, a mineração provoca a devastação do ambiente de superfície onde encontra-se o minério, com o desflorestamento de uma ampla área ou

destruição de um corpo aquático. Em seguida, o processo de escavação destrói também o solo. Além disso, os rejeitos gerados podem causar contaminação da água, do solo e do ar, pelo espalhamento de partículas finas na atmosfera. Por fim, a própria retirada do minério é um impacto ambiental, tendo em vista que se trata de recursos finitos e não renováveis.



📷 Fonte: manine99/Shutterstock - As indústrias podem causar inúmeros danos ao meio ambiente.

## Indústrias

A indústria é uma das principais causadoras de impactos ambientais na atualidade. Além de, muitas vezes, utilizar-se de insumos naturais, explorando em excesso os recursos naturais, em inúmeros casos, os rejeitos industriais são depositados de forma indevida, contaminando o solo, a água e o ar. As indústrias também são causadoras de poluição sonora, que incomoda tanto os seres humanos quanto a biota animal.



📷 Fonte: tonton/Shutterstock

## Produção de energia

A produção de energia pode ser feita de diversas formas. Através da utilização de combustíveis fósseis, da queima de carvão, da construção de usinas hidrelétricas, eólicas, nucleares etc. Todas as formas de produção de energia impactam o ambiente de alguma maneira, todavia algumas são causadoras de maiores impactos, enquanto outras são consideradas mais limpas, por provocarem menores impactos ambientais.



Fonte: curraheeshutter/Shutterstock

📷 Plataforma de extração de petróleo. A produção de energia através de combustíveis fósseis impacta o meio ambiente desde o seu processo de extração até o consumo final.

A energia produzida através de combustíveis fósseis impacta o ambiente de onde eles são retirados, durante seu processo de extração, sua utilização leva à produção de gases

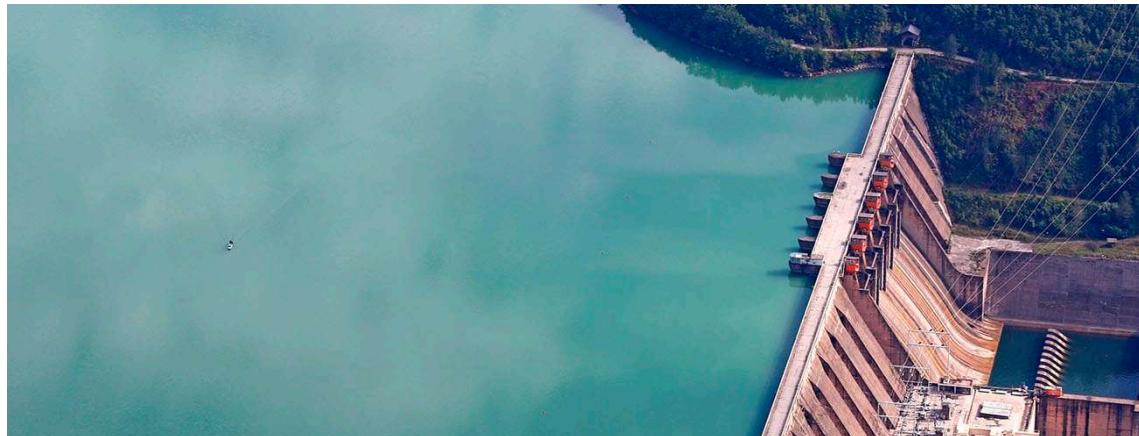
causadores de efeito estufa e seus insumos são recursos finitos, não renováveis.



Fonte: Parilov/Shutterstock

- ▣ A extração de carvão para produção de energia impacta o meio ambiente.

A queima de carvão, para a produção de energia, além de levar à liberação de gases causadores de efeito estufa, provoca o desmatamento de grandes áreas, afetando diversos ambientes florestais.



Fonte: risteski goce/Shutterstock

- ▣ A construção de barragens, necessárias para o funcionamento das usinas hidrelétricas, provoca inúmeros danos aos corpos hídricos.

As usinas hidrelétricas necessitam do represamento da água do corpo hídrico onde são instaladas, causando profundas alterações nesses ecossistemas. Ademais, a passagem de fios e estações de transmissão, fundamentais para a distribuição da energia elétrica, produz enorme poluição estética.

Todas as fontes de energia impactam o meio ambiente de alguma maneira, porém diversos outros danos ao meio natural são causados diariamente no processo de produção e distribuição de energia elétrica.

## AGRICULTURA E PECUÁRIA

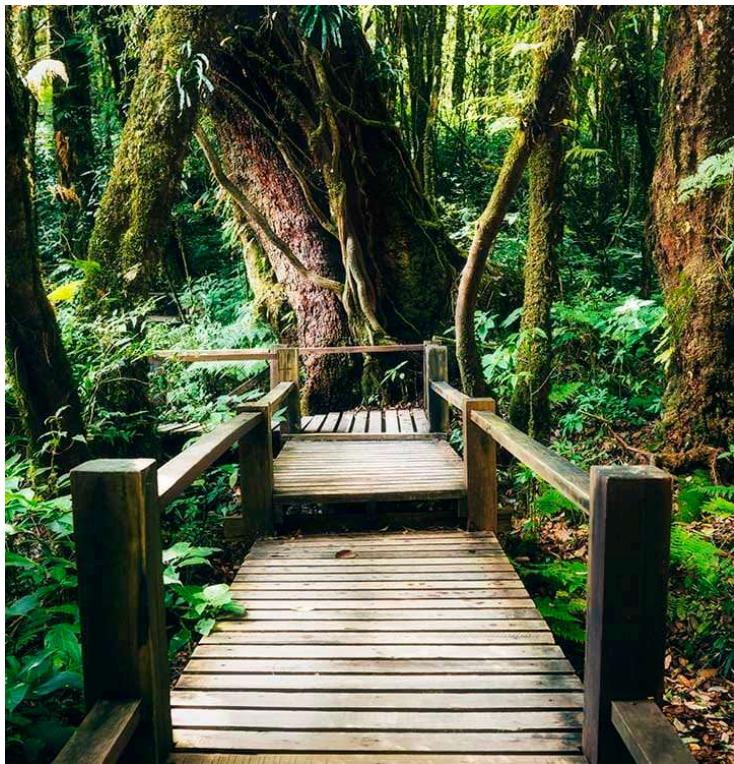
A agricultura e a pecuária sempre foram fontes de impactos ambientais devido à necessidade do desmatamento de grandes áreas para cultivo ou para pasto. O uso de agrotóxicos pode poluir os corpos hídricos, a pastagem causa compactação do solo, inutilizando áreas inteiras, que se tornam praticamente irrecuperáveis, a criação de gado leva à liberação de gases causadores do efeito estufa na atmosfera. Esses são somente alguns exemplos de danos causados pelo agronegócio.



Fonte: Feel good studio/Shutterstock

- ▣ A pecuária pode causar diversos danos ambientais, incluindo desmatamento, compactação do solo, liberação de gases de efeito estufa, poluição da água e do solo etc.

Com o crescimento exponencial da população humana, há maior necessidade de alimentos. Essa maior demanda, associada ao desperdício, provoca o crescimento da agricultura e pecuária, que a cada dia realizam mais impactos ambientais no planeta.



Fonte: dodotone/Shutterstock

- ▣ A simples passagem do ser humano por um ambiente natural pode causar impactos. Na imagem, uma ponte foi construída para viabilizar o turismo ambiental.

## TURISMO

Nos últimos anos, cresceu muito o interesse pelo chamado turismo ambiental. Assim, áreas preservadas se tornaram destino de férias de muitas famílias.

Só a presença do ser humano, num ambiente onde ele não é encontrado naturalmente, causa impactos. A abertura de trilhas e a caminhada, o barulho causado, que atrapalha os animais em seus habitats naturais, o lixo deixado e o hábito de alimentar a fauna silvestre são exemplos de impactos ambientais provocados pelos seres humanos durante o ecoturismo.

## CONSUMO EXCESSIVO, DESPERDÍCIO E GERAÇÃO DE LIXO

Vivemos em uma sociedade que valoriza o consumo e utiliza os recursos naturais como se fossem infinitos. Tal comportamento, associado ao desperdício e ao excesso da geração de lixo, faz com que o consumo diário de itens básicos seja grande fonte de impacto ambiental. Assim, o descarte inadequado com a superexploração dos recursos naturais são fontes expressivas de impactos ambientais.



Fonte: hxdyl/Shutterstock

- ▣ Os lixões são a representação física dos milhões de toneladas de lixo que são gerados pelo ser humano diariamente.



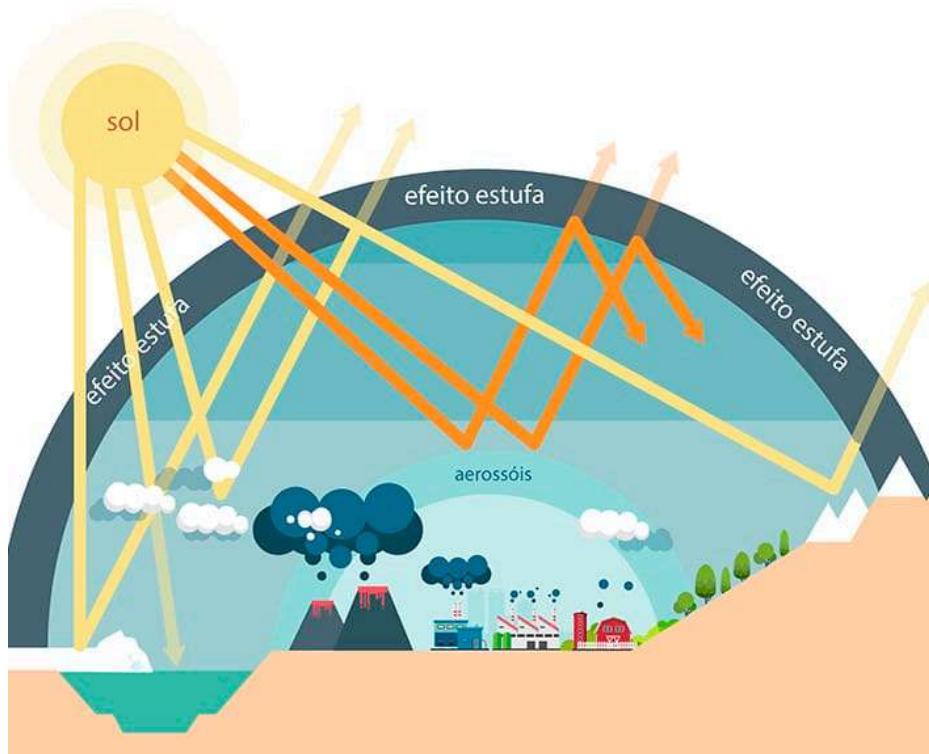
Fonte: chaiyapruet youprasert/Shutterstock

# CONSEQUÊNCIAS DO IMPACTO AMBIENTAL

Você já estudou sobre algumas ações humanas que causam impactos ambientais e entendeu alguns desses impactos. No entanto, algumas consequências ao meio ambiente são tão expressivas e afetam o planeta de forma tão generalizada, que serão estudadas de forma destacada a partir de agora. Assim, conhiceremos, a seguir, algumas das consequências mais graves dos impactos ambientais. Você consegue pensar em alguma?

## ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Diversos estudos demonstram que a temperatura do planeta está aumentando. Apesar de o globo terrestre passar, naturalmente, por fases de aquecimento e fases de glaciação, acredita-se que a ação humana está intensificando a fase de aquecimento pela qual a Terra passa atualmente.



Fonte: trgrowth/Shutterstock

- 🕒 O efeito estufa é um processo ambiental natural agravado pela ação humana.

Uma das causas para o aquecimento global é a intensificação do efeito estufa, um fenômeno natural que é intensificado pela ação antrópica, através da diminuição da produtividade primária (pelo desmatamento, por exemplo) e pela liberação excessiva, na atmosfera terrestre, de alguns gases, como o gás carbônico e o metano.



Fonte: Piyaset/Shutterstock

- ▣ A intensificação de eventos climáticos, como a seca, é uma das consequências do aquecimento global.

As consequências do aquecimento global são inúmeras: o degelo das massas polares faz com que os níveis dos oceanos aumentem; há aquecimento dos oceanos, que tem como consequência a intensificação dos eventos climáticos; toda a biodiversidade é afetada, pois o aquecimento do planeta altera as condições ambientais onde as espécies vivem, entre outras consequências. A preocupação em prevenir e reverter o aquecimento global é uma das prioridades da humanidade para este século.

## ACIDIFICAÇÃO DA ÁGUA

Os oceanos sofrem não só com os impactos causados pelo aumento de sua temperatura, mas também em razão dos efeitos da acidificação de suas águas.

A acidificação dos oceanos ocorre pela absorção de gás carbônico pela água. Esses gases são oriundos da atividade antrópica e causam uma alteração do pH dos mares e oceanos.

Entre as consequências da acidificação, estão a extinção de espécies que não conseguem sobreviver nas novas faixas de pH, alterando toda a cadeia trófica do ecossistema. Entre os organismos mais afetados pela acidificação, podem ser citados pequenos invertebrados e os recifes de corais.

A mudança do pH também altera todos os ciclos de nutrientes presentes nesses ambientes, fazendo com que todas as cadeias alimentares e todos os ecossistemas possam sofrer os efeitos dessa acidificação.



Fonte: DIVEAHOLIX/Shutterstock

- ▣ A acidificação da água provoca a morte de algas que realizam simbiose com os recifes de corais, fazendo com que eles percam sua coloração típica e se tornem brancos.

## PERDA DA BIODIVERSIDADE

A perda da biodiversidade é uma consequência comum em quase todas as práticas humanas que causam impactos ambientais.



Fonte: Jay Ondreicka/Shutterstock

- ▣ A supressão vegetal faz com que a biota a ela associada também desapareça, sendo uma das consequências dos impactos ambientais.

A supressão de ecossistemas naturais inteiros, a extinção de populações, diminuindo a variabilidade genética, e a extinção de espécies estão entre as consequências comuns da atuação do homem na natureza.

Esse assunto foi explicado no módulo 1, e você pode revisá-lo, se quiser relembrar as causas antrópicas que provocam a perda da biodiversidade.

## POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA DA ÁGUA E DO SOLO

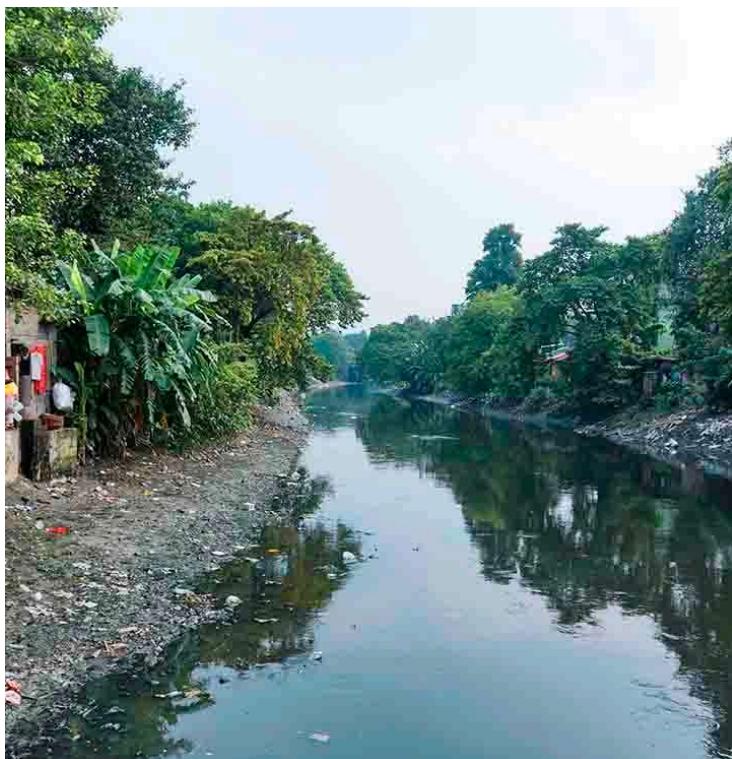
A poluição é uma das consequências mais graves e mais comuns das ações humanas no meio ambiente. A água, o solo e o ar são afetados pela ação humana.



Fonte: NadyGinzburg/Shutterstock

- ▣ A poluição atmosférica é uma das consequências dos impactos ambientais e causa graves consequências à saúde humana.

No que tange à poluição atmosférica, a liberação de gases e micropartículas no ar causa a queda da qualidade atmosférica, o que pode provocar problemas respiratórios nos seres humanos e afetar a biota como um todo.



Fonte: suprabhat/Shutterstock

- ▣ A escassez de água para o consumo humano é uma das maiores preocupações das próximas gerações, sendo uma consequência dos impactos ambientais.

Quanto à poluição da água, além da poluição dos oceanos, que causa enorme perda da biodiversidade, pode ser citada a diminuição da quantidade de água doce disponível para o consumo humano. Vale ressaltar que a disponibilidade de água potável é um problema atual, e muitos países já sofrem com a escassez desse produto para consumo.



Fonte: anatoliy\_gleb/Shutterstock

- ▣ A poluição do solo é um problema grave, pois, usualmente, é irreversível.

A respeito da poluição do solo, podem ser citadas a sua contaminação por agrotóxicos, fertilizantes e pelo depósito de lixo em lixões inapropriados.

Esses são somente alguns exemplos das consequências dos impactos ambientais, havendo muitas outras. Você consegue pensar numa consequência global dos impactos ambientais que não tenha sido abordada até aqui? Esse é um bom exercício para estimular sua criatividade e o raciocínio do tema que estamos estudando.



Fonte: petrmalinak/Shutterstock

- ▣ A prevenção de impactos ambientais é uma preocupação global.

## MECANISMOS DE PREVENÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Você já aprendeu o que são impactos ambientais, as principais fontes de impactos e algumas das suas consequências mais graves. Depois que um impacto ambiental é causado, muitas vezes, busca-se restaurar o ambiente natural para a situação em que se encontrava previamente. Todavia, isso nem sempre é possível. Assim, o objetivo é sempre prevenir impactos ambientais. **Consegue pensar em formas de prevenir a ocorrência de impactos ambientais negativos?**

A prevenção ocorre em diversas esferas de atuação. Desse modo, as pequenas atitudes que tomamos em casa, visando diminuir o desperdício e a geração de lixo, por exemplo, são formas de prevenir ou reduzir os impactos ambientais. Essas ações preventivas podem ter seu efeito, então, em um local, em uma região (por exemplo, um município, um estado e um país) ou em todo o planeta.

# **PREVENÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM ÂMBITO LOCAL**

Você já parou para pensar que, enquanto você vive, causa impactos ambientais? Ao dirigir, o seu carro libera gases causadores do efeito estufa; quando você retira o alimento de um pacote e o joga no lixo, contribui para a poluição; quando você lava as mãos, o esgoto gerado pode estar contaminando um ambiente aquático, além de diversas outras fonte de impacto que geramos diariamente.

## **JÁ PAROU PARA PENSAR NO TAMANHO DO IMPACTO AMBIENTAL QUE VOCÊ GERA NO PLANETA?**

Não há como sobreviver sem causar danos ao meio ambiente. Até os homens pré-históricos, que viviam de forma integrada ao meio natural, causavam impactos quando caçavam, por exemplo. No entanto, o estilo de vida do homem atual é o que mais causa impactos negativos. Dessa forma, devemos sempre buscar reduzir a forma como prejudicamos a natureza.



Fonte: Photographee.eu/Shutterstock

- ▣ A ação de cada indivíduo importa para a prevenção de impactos ambientais.

# JÁ PENSOU QUE VOCÊ E SUA FAMÍLIA PODEM AGIR, NO DIA A DIA, DE MODO A REDUZIR OU PREVENIR OS IMPACTOS AMBIENTAIS QUE GERAM?

A seguir, serão citados alguns exemplos de formas de reduzir ou prevenir os impactos ambientais que são gerados no planeta com pequenas ações diárias e em âmbito local:



Fonte: T.Dallas/Shutterstock

- ▣ A água potável é um recurso em escassez. Economize água.

**Economize água:** que tal fechar a torneira enquanto lava as mãos, escova os dentes ou lava as louças?



Fonte: Syda Productions/Shutterstock

- ▣ A utilização de equipamentos mais eficientes é uma forma de economizar energia.

**Reduza o consumo de energia, tanto a elétrica quanto a gerada por combustíveis fósseis:** que tal usar transportes coletivos e apagar as luzes sempre que sair de um cômodo?



Fonte: Siwakorn1933/Shutterstock

- ▣ A reciclagem de papel é uma forma de reutilização de material descartado que reduz o impacto ambiental.

**Separe os lixos orgânicos e recicláveis:** os lixos orgânicos podem ser aproveitados pela própria família, na forma de adubo, por exemplo. Os lixos recicláveis devem ser entregues em postos de coleta apropriados.



Fonte: UvGroup/Shutterstock

- ▣ A utilização de papel em vez de plástico nos materiais recicláveis reduz os impactos ambientais.

**Utilize produtos ecológicos e biodegradáveis:** priorize empresas que tenham uma produção mais limpa e que causem menos impactos ao ambiente natural.



Fonte: zuperia/Shutterstock

- ▣ O uso de lixeiras específicas para cada tipo de resíduo é uma forma de reduzir impactos ambientais.

**Deposite os lixos especiais em locais apropriados:** pilhas, baterias e eletrônicos, por exemplo, devem ser descartados em locais apropriados, não podendo ser depositados no lixo comum.



Fonte: Makistock/Shutterstock

- ▣ Faça doações e ajude o próximo com aquilo que não usa mais. Evite jogar itens úteis no lixo.

**Faça doações:** aquilo que não serve para você pode servir para outra pessoa. Doe aquilo que você não usa mais, em vez de descartá-lo no lixo.



Fonte: Syda Productions/Shutterstock

- ▣ Evite o desperdício.

**Reduza o seu consumo:** avalie as suas compras e só compre o que for realmente utilizar.

## PREVENÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM ÂMBITO GLOBAL

Como você já aprendeu, alguns danos ambientais impactam o planeta como um todo. Assim, medidas que previnam ou reduzam os impactos globalmente se fazem necessárias.



Fonte: ocphoto/Shutterstock

▣ Entrada da Organização das Nações Unidas, na Suíça.

A Organização das Nações Unidas (ONU) é uma organização internacional da qual fazem parte mais de 190 países, cuja preocupação, entre outras, é a prevenção de impactos ambientais.

Assim, ações globais são planejadas, e tratados internacionais, discutidos e assinados, nos quais os países comprometem-se a reduzir, prevenir ou reparar os impactos ambientais que causarem.

## ★ EXEMPLO

Um exemplo de ação global para prevenir danos ao meio ambiente é o Dia Internacional da Biodiversidade, comemorado em 22 de maio, que foi instituído pela ONU. Nessa data, uma série de ações de conscientização e preservação são realizadas em todo o mundo, simultaneamente, em prol da conservação da biodiversidade mundial.

Outro exemplo é que a ONU declarou o período de 2011 a 2020 como a Década da Biodiversidade. Dessa maneira, nessa década, a conservação da biodiversidade recebe atenção especial e é alvo de diversas ações internacionais.



• • •

# Década da Biodiversidade

• 2011 – 2020 •

Fonte: magic pictures/Shutterstock

▣ A Década da Biodiversidade: de 2011 a 2020, instituída pela ONU.

## PREVENÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM ÂMBITO REGIONAL

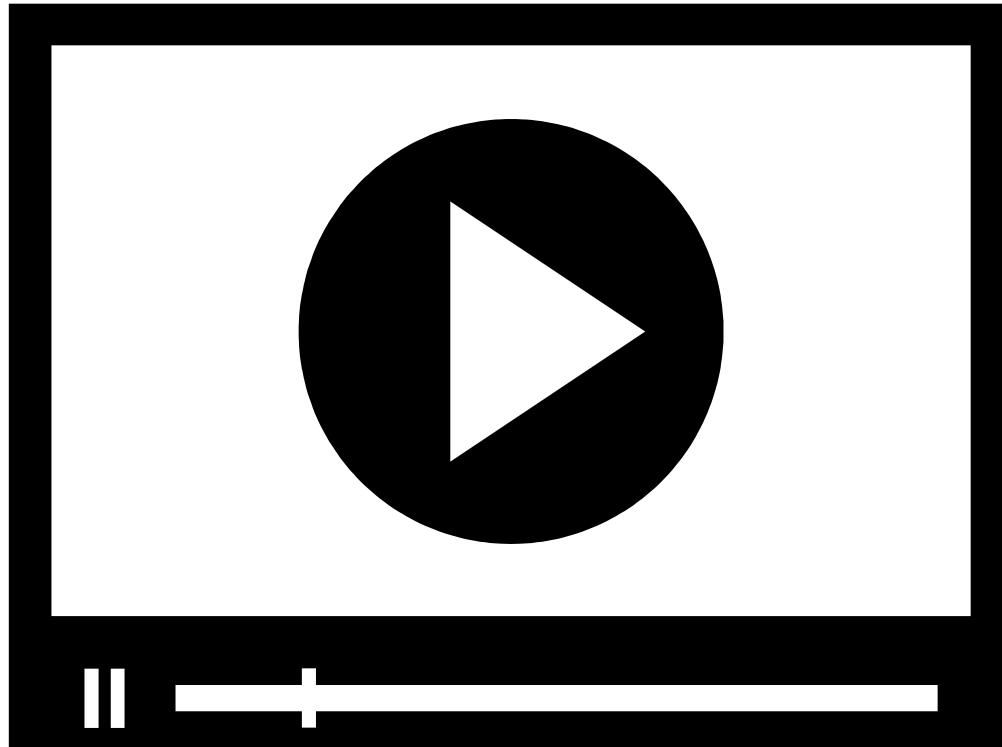
Por fim, quando falamos em prevenção dos impactos ambientais em âmbito regional, podemos estar falando em regiões de distintos tamanhos, como municípios, estados ou o país como um todo.

O principal mecanismo de prevenção de impactos ambientais no Brasil são os mecanismos de licenciamento ambiental. Eles podem envolver a avaliação de impacto ambiental (LA), os Estudos de Impacto Ambiental (EIA), os Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA), gerando uma série de compromissos para as empresas causadoras de grandes danos, de modo a prevenir, reduzi-los ou mitigá-los.



Fonte: David Herraez Calzada/Shutterstock

- ▣ O licenciamento ambiental é um importante mecanismo de prevenção de impactos ambientais.



Aprenda, ao assistir ao vídeo a seguir, um pouco sobre o procedimento de licenciamento ambiental.

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



## VERIFICANDO O APRENDIZADO

**1. O CONCEITO DE IMPACTO AMBIENTAL É DEFINIDO PELO ART. 1º DA RESOLUÇÃO Nº 001/1986 DO CONAMA. MARQUE A ALTERNATIVA QUE CONTÉM OS PRINCIPAIS ASPECTOS CONTIDOS NO CONCEITO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

- A)** De forma resumida, impacto ambiental é toda alteração no meio ambiente provocada por uma ação do ser humano.
- B)** De forma resumida, impacto ambiental é toda alteração em espaços urbanos provocada por uma ação do ser humano.
- C)** De forma resumida, impacto ambiental é toda alteração no meio ambiente com múltiplas origens.
- D)** De forma resumida, impacto ambiental é toda alteração feita somente no solo por qualquer ser vivo.

**2. OS IMPACTOS AMBIENTAIS PODEM SER CLASSIFICADOS DE ACORDO COM A SUA DURAÇÃO E SUA ABRANGÊNCIA. MARQUE A OPÇÃO QUE CLASSIFICA CORRETAMENTE OS IMPACTOS AMBIENTAIS.**

**A)** Local: é aquele em que causa e consequência não se relacionam de forma direta; regional: é o impacto que afeta toda uma região.

**B)** Temporário: é aquele no qual o impacto ocorre de forma contínua; permanente: é o impacto que ocorre de forma temporária, intermitente.

**C)** Reversível: é aquele no qual os efeitos do impacto não se encerram após o término da intervenção do homem; irreversível: é aquele no qual é possível recuperar o meio ambiente a um estado similar ao anterior à intervenção humana.

**D)** Direto (ou de 1<sup>a</sup> ordem): é aquele em que causa e consequência se relacionam de forma direta; indireto (ou de 2<sup>a</sup> ordem): é aquele em que causa e consequência não se relacionam de forma direta.

---

## GABARITO

**1. O conceito de impacto ambiental é definido pelo art. 1º da Resolução nº 001/1986 do CONAMA. Marque a alternativa que contém os principais aspectos contidos no conceito de impacto ambiental.**

A alternativa "A" está correta.

O conceito de impacto ambiental, de forma resumida, é qualquer alteração feita nos ambientes naturais por ações antrópicas.

**2. Os impactos ambientais podem ser classificados de acordo com a sua duração e sua abrangência. Marque a opção que classifica corretamente os impactos ambientais.**

A alternativa "D" está correta.

Os impactos ambientais diretos são aqueles em que causa e consequência são relacionadas de forma direta; já nos impactos ambientais indiretos, há uma causa intermediária entre causa e consequência.

---

## MÓDULO 3

○ Compreender sustentabilidade, agenda 21 e ações no Brasil

Você já aprendeu o que é biodiversidade e o que são impactos ambientais. Agora, conhiceremos o conceito de sustentabilidade, sua origem, seu significado e seus princípios. Em seguida, examinaremos a Agenda 21, incluindo as ações prioritárias da Agenda 21 Brasileira.

## SUSTENTABILIDADE

Você já ouviu o termo sustentabilidade? Imagino que sim. Todavia, você sabe como esse conceito se aplica à conservação da biodiversidade e prevenção dos impactos ambientais?



Fonte: Julia Ardaran/Shutterstock

- ▣ Buscar o desenvolvimento sustentável é uma forma de conservar a biodiversidade e prevenir impactos ambientais.

## CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE

A palavra sustentabilidade já existia e possuía um significado antes mesmo de sua utilização no contexto ambiental. Assim, sustentabilidade relaciona-se a um modelo de sistema que tem

condições para se manter ou se conservar através dos anos.

No âmbito de preservação ambiental, o conceito de sustentabilidade é um princípio que rege a utilização dos recursos naturais perante o desenvolvimento econômico. **Sustentabilidade é, então, a utilização dos recursos naturais pelas gerações atuais, de modo que não comprometa a sua utilização pelas gerações futuras.** Dessa forma, o ser humano pode utilizar-se dos recursos naturais sem esgotá-los, impactá-los ou comprometê-los, de maneira que eles se mantenham disponíveis num futuro indeterminado.

## ② VOCÊ SABIA

O conceito de sustentabilidade pode envolver aspectos sociais, econômicos e ambientais. Esses aspectos são interdependentes e concomitantes.

Precisamos compreender que a utilização de recursos naturais é essencial para o desenvolvimento do ser humano; em vista disso, não há de se falar em interromper ou proibir a utilização dos recursos naturais. Todavia, a exploração excessiva do meio ambiente, provocando seu esgotamento, causa tantos malefícios ao desenvolvimento da sociedade quanto a proibição absoluta à sua utilização. Dessa maneira, é necessário que o uso da natureza seja sustentável, ou seja, que ocorra sem comprometer sua disponibilidade futura.



Fonte: Circlephoto/Shutterstock

▣ O desenvolvimento econômico deve ser pautado na preservação ambiental.

Ressalta-se que a sustentabilidade é um princípio que deve pautar o desenvolvimento econômico, ou seja, deve-se objetivar o crescimento da economia através do uso sustentável

dos recursos naturais.

## ORIGEM DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE

Em 1972, em Estocolmo, foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, onde, pela primeira vez, foi abordada, pela ONU, a preocupação internacional com a degradação ambiental, na qual ações locais podem impactar o planeta de forma global. Assim, essa foi a primeira conferência na qual ações internacionais de conservação do meio ambiente foram discutidas.

O conceito de sustentabilidade, no âmbito ambiental, apareceu pela primeira vez no *Relatório de Brundtland*, também conhecido como “*Nosso Futuro Comum*”, de 1987, no qual havia a previsão de que:



Fonte: Semmick Photo/Shutterstock

- ▣ A Organização das Nações Unidas é a organização internacional onde os países se reúnem para tratar das questões ambientais. Lá, foi assinado o relatório “*Nosso Futuro Comum*”.

Durante a ECO-92, houve a consolidação e a popularização da utilização do termo sustentabilidade num contexto de desenvolvimento econômico e preservação ambiental. Ou seja, a sustentabilidade ambiental passou a ser um dos princípios norteadores do

desenvolvimento econômico, sendo utilizada pela população em geral, empresas, governantes etc.

# PRINCÍPIOS NORTEADORES DA SUSTENTABILIDADE

A Declaração sobre Desenvolvimento Sustentável, de 2002, da Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, que ocorreu em Joanesburgo, África do Sul, afirmou que, para que o desenvolvimento seja, de fato, sustentável, ele deve se nortear – ou seja, ter como foco – por alguns princípios. Dessa maneira, o desenvolvimento econômico sustentável é aquele que se pauta nos três pilares da sustentabilidade apresentados a seguir:



Fonte: Anônimo/Wikipédia

- O conceito de sustentabilidade abrange as dimensões ambiental, social e econômica, que se sobrepõem e devem caminhar juntas.

## SUSTENTABILIDADE SOCIAL (OU SOCIOPOLÍTICA):

Nesse aspecto, busca-se que todas as pessoas tenham recursos para uma vida saudável e de qualidade. Assim, implicitamente, objetiva-se a redução ou erradicação da pobreza. Dentro desse pilar, estão inclusas a garantia de uma vida com saúde, educação, lazer, não violência

etc. Aqui, sugere-se a igualdade entre os indivíduos de modo a proporcionar uma boa vida a todos.



Fonte: PHOTOCREO Michal Bednarek/Shutterstock

▣ A sustentabilidade social refere-se, entre outros aspectos, à busca pela igualdade social.

## **SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA (OU ECOEFICIÊNCIA):**

O pilar de sustentabilidade econômica diz respeito ao compromisso de se buscar técnicas de exploração, produção e desenvolvimento econômico que causem menos impactos ao meio ambiente. Dessa maneira, espera-se que sejam desenvolvidas tecnologias que substituam a exploração do meio ambiente, ou, pelo menos, minimizem-na. Com isso, objetiva-se uma constante inovação tecnológica a fim de reduzir os danos ambientais, dando especial ênfase à diminuição da utilização de energia de origem fóssil.



Fonte: Dome LifeThibaan/Shutterstock

- Entre outros objetivos, a sustentabilidade econômica visa a utilização de meios de produção de energia que causem menos impacto ao meio ambiente.

## **SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL OU ECOLÓGICA:**

A dimensão ecológica da sustentabilidade diz respeito à manutenção da biodiversidade e dos processos ambientais. A natureza deve ser capaz de se autorregenerar. Assim, o ser humano deve utilizar recursos naturais, permitindo ou propiciando a recuperação do meio ambiente após o seu uso. Esse aspecto do conceito é o que garante, na prática, a disponibilidade dos recursos para as futuras gerações. Além disso, a sustentabilidade ambiental abrange a necessidade de prevenir, mitigar ou até compensar os danos ambientais provocados pela exploração do meio ambiente.



Fonte: petrmalinak/Shutterstock

- ▣ A sustentabilidade ecológica refere-se à manutenção da biodiversidade e dos processos ambientais.



Fonte: MIA Studio/Shutterstock

- ▣ Diversas ações visando o desenvolvimento sustentável são feitas por diversos setores em todo o mundo.

## SUSTENTABILIDADE NA PRÁTICA

Diversas ações existem, em todo o mundo, visando o desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, ações locais, regionais e globais são realizadas por membros da sociedade civil, de entidades não lucrativas, governos, empresas, entidades internacionais etc. Dessa maneira, é possível encontrar programas ou medidas que buscam a sustentabilidade em diferentes níveis e setores.

Em âmbito internacional, a ONU é a organização internacional que reúne diferentes países para discutir e buscar soluções sustentáveis para o planeta. Uma das ações mais emblemáticas adotadas foi a Agenda 21, que estudaremos em seguida.

# AGENDA 21

A Agenda 21 foi um programa, construído durante a ECO-92, que agregou desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental. É um tratado internacional, assinado por mais de 170 países, no qual cada nação participante se compromete a refletir, planejar e implementar medidas sustentáveis, que passam a pautar seu desenvolvimento econômico. O principal objetivo da Agenda 21 é a adoção de medidas para reduzir os impactos ambientais nos âmbitos local, regional e global, pelas Nações Unidas, incluindo cada governo e a sociedade civil.



Fonte: Aha-Soft/Shutterstock

- ▣ A agenda 21 foi o primeiro programa internacional que buscava o desenvolvimento sustentável em âmbito global.

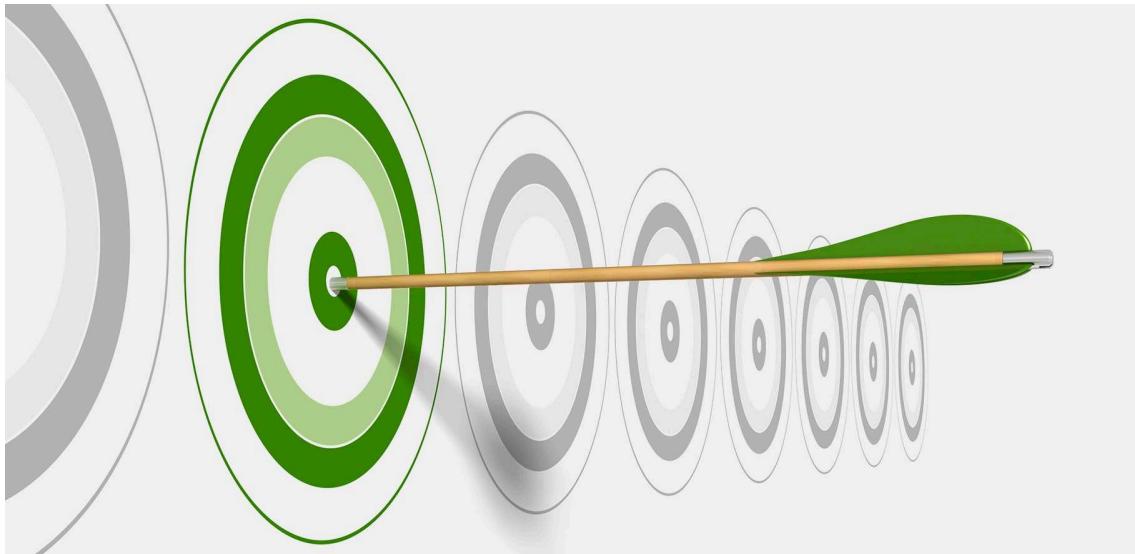
A Agenda 21 foi um programa inovador, pois foi a primeira vez em que o crescimento econômico passou a ter de ser pautado em medidas ambientais sustentáveis. Até então, não se ousava reduzir os potenciais da economia e da lucratividade em prol de um meio ambiente equilibrado.

A Agenda 21 Global envolve uma série de ações conjuntas a serem realizadas por todos os países participantes. Seu objetivo principal é criar soluções para os problemas socioambientais mundiais, e um dos lemas do documento é a participação de todos, incluindo a sociedade civil: “Pensar globalmente, agir localmente”.

Segundo o site do Ministério do Meio Ambiente:

[...] “A AGENDA 21 PODE SER DEFINIDA COMO UM INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO PARA A CONSTRUÇÃO DE SOCIEDADES SUSTENTÁVEIS, EM DIFERENTES BASES GEOGRÁFICAS, QUE CONCILIA MÉTODOS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL, JUSTIÇA SOCIAL E EFICIÊNCIA ECONÔMICA.”

Dentro das diretrizes gerais da Agenda 21 Global, cada país compromete-se a fazer sua própria Agenda 21. No Brasil, temos a Agenda 21 Nacional, que será estudada a seguir.



Fonte: Olivier Le Moal/Shutterstock

- ▣ A Agenda 21 Nacional possui 21 objetivos, que são as ações prioritárias.

## AGENDA 21 NO BRASIL – AÇÕES PRIORITÁRIAS

A Agenda 21 Nacional começou a ser preparada em 1997, mas só foi concluída em 2002.

A Agenda 21 Brasileira possui uma série de objetivos, mas, entre eles, certamente elevar o nível de consciência da sociedade é um dos mais importantes. Uma sociedade consciente, ciente da necessidade de preservação ambiental, não só age localmente, como cobra ações e medidas mais sustentáveis de seus governantes e das empresas com que se relaciona.

A Agenda 21 no Brasil tem 21 objetivos principais, que são as ações prioritárias, onde medidas governamentais e programas devem ser criados, garantindo que tais objetivos sejam cumpridos. Essas ações prioritárias são centralizadas principalmente em cinco áreas estratégicas, que envolvem a ecoeficiência, a inclusão social e a igualdade entre os habitantes, a promoção da sustentabilidade em áreas urbanas e rurais, a preservação de recursos naturais estratégicos, como água, biodiversidade e florestas, e a utilização da governança e da ética na promoção das ações com foco na sustentabilidade.

A seguir, listaremos todos esses objetivos:

## **A ECONOMIA DA POUPANÇA NA SOCIEDADE DO CONHECIMENTO:**

Objetivo 1. Produção e consumo sustentáveis contra a cultura do desperdício.

Objetivo 2. Ecoeficiência e responsabilidade social das empresas.

Objetivo 3. Retomada do planejamento estratégico, infraestrutura e integração regional.

Objetivo 4. Energia renovável e a biomassa.

Objetivo 5. Informação e conhecimento para o desenvolvimento sustentável.



Fonte: Waraporn Wattanakul/Shutterstock

- ▣ A responsabilidade social das empresas é um dos objetivos da Agenda 21 Brasileira.

# **INCLUSÃO SOCIAL PARA UMA SOCIEDADE SOLIDÁRIA:**

Objetivo 6. Educação permanente para o trabalho e a vida.

Objetivo 7. Promover a saúde e evitar a doença, democratizando o SUS.

Objetivo 8. Inclusão social e distribuição de renda.

Objetivo 9. Universalizar o saneamento ambiental, protegendo o ambiente e a saúde.



Fonte: Monster Ztudio/Shutterstock

▣ Saúde para todos é um dos objetivos da Agenda 21 nacional.

# **ESTRATÉGIA PARA A SUSTENTABILIDADE URBANA E RURAL:**

Objetivo 10. Gestão do espaço urbano e a autoridade metropolitana.

Objetivo 11. Desenvolvimento sustentável do Brasil rural.

Objetivo 12. Promoção da agricultura sustentável.

Objetivo 13. Promover a Agenda 21 Local e o desenvolvimento integrado e sustentável.

Objetivo 14. Implantar o transporte de massa e a mobilidade sustentável.



Fonte: QinJin/Shutterstock

- ▣ A promoção da preservação ambiental nos espaços urbanos é um objetivo da Agenda 21 Nacional.

## **RECURSOS NATURAIS ESTRATÉGICOS: ÁGUA, BIODIVERSIDADE E FLORESTAS:**

Objetivo 15. Preservar a quantidade e melhorar a qualidade da água nas bacias hidrográficas.

Objetivo 16. Política florestal, controle do desmatamento e corredores de biodiversidade.



Fonte: Caio Pederneiras/Shutterstock

- ▣ Medidas voltadas para a conservação dos corpos hídricos estão entre os objetivos da Agenda 21 Nacional.

## **GOVERNANÇA E ÉTICA PARA A PROMOÇÃO DA**

# **SUSTENTABILIDADE:**

Objetivo 17. Descentralização e o pacto federativo: parcerias, consórcios e o poder local.

Objetivo 18. Modernização do Estado: gestão ambiental e instrumentos econômicos.

Objetivo 19. Relações internacionais e governança global para o desenvolvimento sustentável.

Objetivo 20. Cultura cívica e novas identidades na sociedade da comunicação.

Objetivo 21. Pedagogia da sustentabilidade: ética e solidariedade.



Fonte: Rawpixel.com/Shutterstock

▣ A promoção de uma governança ética é um dos objetivos da Agenda 21 Nacional.

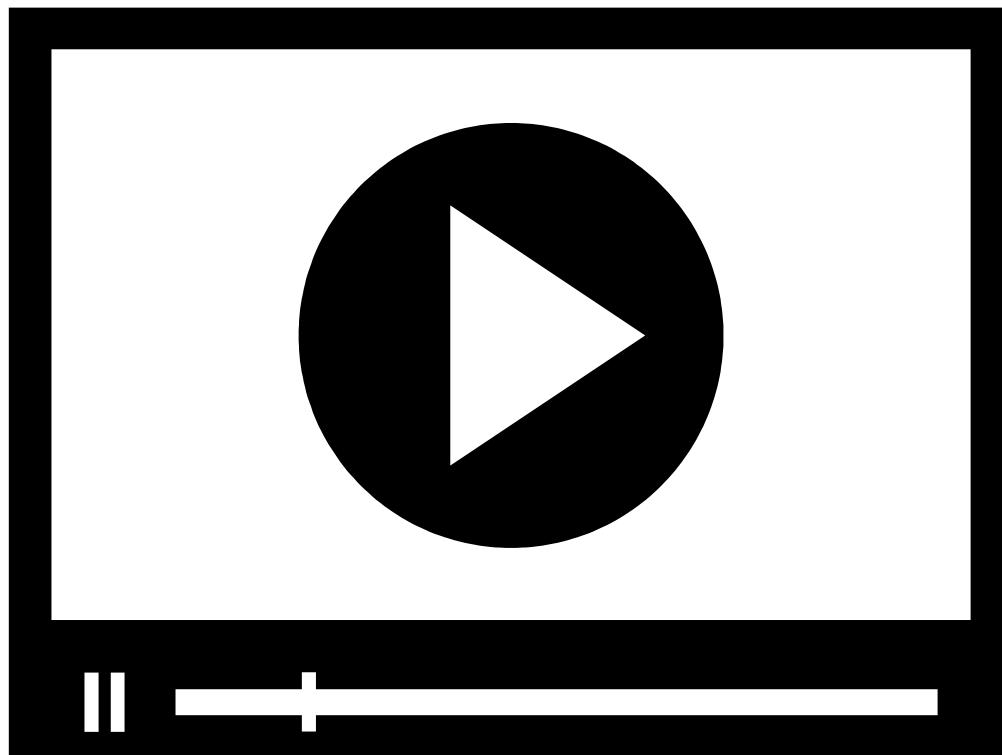
O projeto da Agenda 21 Nacional conta ainda com a Agenda 21 Local, que, segundo o Ministério do Meio Ambiente, é o seguinte:

**[...] “A AGENDA 21 LOCAL É O PROCESSO DE PLANEJAMENTO PARTICIPATIVO DE DETERMINADO TERRITÓRIO QUE ENVOLVE A IMPLANTAÇÃO, ALI, DE UM FÓRUM DE AGENDA 21. COMPOSTO POR GOVERNO E SOCIEDADE CIVIL, O FÓRUM É**

**RESPONSÁVEL PELA CONSTRUÇÃO DE UM PLANO LOCAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, QUE ESTRUTURA AS PRIORIDADES LOCAIS POR MEIO DE PROJETOS E AÇÕES DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZOS. NO FÓRUM, SÃO TAMBÉM DEFINIDOS OS MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO E AS RESPONSABILIDADES DO GOVERNO E DOS DEMAIS SETORES DA SOCIEDADE LOCAL NA IMPLEMENTAÇÃO, ACOMPANHAMENTO E REVISÃO DESSES PROJETOS E AÇÕES.”**

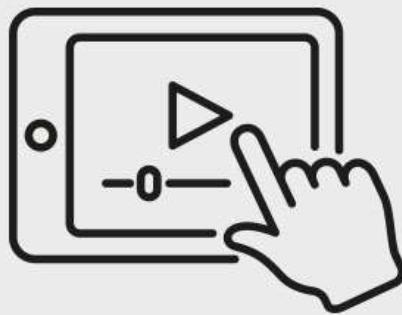
Jaeger, 1995.

Acrescento que, além da Agenda 21, o Brasil possui ampla legislação ambiental, além de outros programas que visam o desenvolvimento sustentável.



Aprenda, ao assistir ao vídeo a seguir, um pouco sobre a legislação brasileira, com foco na preservação do meio ambiente.

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



Fonte: MintArt/Shutterstock

- Os principais objetivos da Agenda 2030 ilustrados.

## AGENDA 2030

Atualmente, a ONU já trabalha com um novo programa, chamado de Agenda 2030. Esse programa possui 17 objetivos principais relacionados ao desenvolvimento sustentável em âmbito global e substituiu a Agenda 21.

Assinada em 2015 por 193 países, incluindo o Brasil, a Agenda 2030 contém os objetivos atualizados visando o crescimento econômico e a sustentabilidade social, econômica e ambiental.

## SAIBA MAIS

Internamente, a Agenda 2030 ainda carece de trâmites legais para ser inserida no ordenamento jurídico nacional; assim, o Brasil ainda não possui uma Agenda 2030 Nacional, não está aplicando os seus objetivos, e ainda utiliza a Agenda 21 Brasileira aprovada.

## VERIFICANDO O APRENDIZADO

### **1. O CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE ABRANGE OS ASPECTOS SOCIAL, ECONÔMICO E AMBIENTAL. NO QUE TANGE À SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL, MARQUE A OPÇÃO CORRETA.**

- A)** O desenvolvimento sustentável é aquele no qual o uso atual de recursos afeta de forma minimamente invasiva as gerações futuras.
- B)** O desenvolvimento sustentável prevê que o uso do recurso pelas gerações atuais não deve comprometer o uso das gerações futuras, exceto no que tange aos recursos não renováveis.
- C)** O desenvolvimento sustentável dispõe que o uso dos recursos pelas gerações futuras não pode comprometer seu uso pelas gerações atuais.
- D)** O desenvolvimento sustentável dispõe que o desenvolvimento econômico deve ser pautado no uso dos recursos naturais pelas gerações atuais sem comprometer seu uso pelas gerações futuras.

### **2. A SUSTENTABILIDADE É UM CONCEITO AMPLO QUE ENVOLVE DIVERSOS ASPECTOS. DAS OPÇÕES A SEGUIR, ASSINALE AQUELA QUE CONTÉM OS 3 PRINCIPAIS PRINCÍPIOS NORTEADORES DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE.**

- A)** Sustentabilidade social, ambiental e global.
- B)** Sustentabilidade ambiental, econômica e pacífica.

**C) Sustentabilidade social, econômica e ambiental.**

**D) Sustentabilidade ambiental, ecológica e ecossistêmica.**

---

## GABARITO

**1. O conceito de sustentabilidade abrange os aspectos social, econômico e ambiental.**

**No que tange à sustentabilidade ambiental, marque a opção correta.**

A alternativa "D" está correta.

O conceito de sustentabilidade dispõe que o uso que as atuais gerações fazem do meio ambiente não pode comprometer o uso das gerações futuras.

**2. A sustentabilidade é um conceito amplo que envolve diversos aspectos. Das opções a seguir, assinale aquela que contém os 3 principais princípios norteadores do conceito de sustentabilidade.**

A alternativa "C" está correta.

O desenvolvimento sustentável é pautado em três principais princípios: a sustentabilidade social, econômica e ambiental.

## CONCLUSÃO

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acabamos de conhecer o conceito de biodiversidade, abrangendo seu histórico, sua importância e as causas e consequências de sua perda. Aprendemos também sobre o papel do Brasil na manutenção da biodiversidade mundial.

Abordamos os impactos ambientais, apresentando seu conceito, sua origem, suas causas, consequências e medidas preventivas.

Visitamos ainda o conceito de sustentabilidade e os objetivos prioritários da Agenda 21 no Brasil.

Como vimos, a manutenção da biodiversidade, redução dos impactos ambientais e implementação de políticas sustentáveis são medidas essenciais para a manutenção dos processos ecossistêmicos e da vida no planeta.

Conhecer e aplicar medidas de conservação da biodiversidade são essenciais para a atuação do profissional da área ambiental.

Para ouvir um *podcast* sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 001 de 1986**. Consultado em meio eletrônico em: 21 ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21**. Consultado em meio eletrônico em: 25 ago. 2020.

ONU. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Convenção Sobre Biodiversidade Biológica**. 1992. Consultado em meio eletrônico em: 25 ago. 2020.

ONU. Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. **Relatório de Brundtland. Report of the World Commission on Environment and Development: Our**

**Common Future.** 1987. Consultado em meio eletrônico em: 25 ago. 2020.

ONU. Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável. **Declaração de Joanesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável.** 2002. Consultado em meio eletrônico em: 25 ago. 2020.

---

## EXPLORE+

O interesse pela conservação da biodiversidade é tão pungente na sociedade atual que foi criada uma disciplina, uma ciência, focada exclusivamente na conservação da biodiversidade do planeta. Essa ciência é conhecida como Biologia da Conservação. Para saber um pouco mais sobre o histórico e os objetivos da Biologia da Conservação, leia o artigo: *O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade.*

O governo brasileiro mantém um portal para apresentar à população dados sobre a biodiversidade do país: O Portal da Biodiversidade. Para conhecer um pouco mais sobre nossa riqueza de espécies e de ecossistemas, basta acessar o *site*.

Você pode explorar os objetivos da Agenda 21 Brasileira de forma detalhada no documento intitulado *Ações prioritárias*.

A Agenda 2030 é o programa internacional atual com objetivos de desenvolvimento sustentável. Você pode conhecer o projeto completo, de forma interativa, acessando o site da ONU.

---

## CONTEUDISTA

Camilla Sousa Haubrich

 CURRÍCULO LATTES