


# NOVO CLIMA, NOVO AMBIENTE



Por que é  
importante  
conservar a  
biodiversidade

SÉRIE

Desafios para o Século 21



Este livro ilustrado integra a série **Desafios para o Século 21** - uma coleção de seis publicações do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas dirigidas ao público infanto-juvenil, sobre os grandes temas que preocupam os pesquisadores da área de mudanças ambientais globais: biodiversidade, segurança alimentar, segurança hídrica, segurança energética, desastres naturais e saúde humana.

### **Outras publicações da série:**

Novo clima, novo ambiente - A saúde das pessoas

Novo clima, novo ambiente - A vida nas cidades

Novo clima, novo ambiente - A produção de alimentos

Novo clima, novo ambiente - Energia renovável e limpa

Novo clima, novo ambiente - Água limpa para todos

### **Leia também:**

Mudanças Climáticas - O clima está diferente. O que muda na nossa vida?

O Futuro que Queremos - Economia verde,  
desenvolvimento sustentável e erradicação da pobreza

Pegada Ecológica - Qual é a sua?

**Disponíveis em:** <http://inct.ccst.inpe.br>

### **Apoio**



# **NOVO CLIMA, NOVO AMBIENTE**

**Por que é importante  
conservar a biodiversidade**

INPE  
São José dos Campos  
2015

## **Novo clima, novo ambiente**

### **Por que é importante conservar a biodiversidade**

Livro ilustrado sobre biodiversidade editado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

**Realização:** Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas

**Coordenação editorial:** Ana Paula Soares

**Textos:** Fabiano Scarpa e Ana Paula Soares

**Revisão técnica:** Mercedes Bustamante e Jean Ometto

**Ilustrações:** Jean Galvão

**Projeto gráfico:** Magno Studio

N945n

Novo clima, novo ambiente : por que é importante conservar a biodiversidade / Fabiano Micheletto Scarpa, Ana Paula Soares. - São José dos Campos: INPE, 2015.  
28 p. : il.  
Ilustrações de Jean Galvão.

Esta obra faz parte das ações do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas – INCT-MC.

ISBN: 978-85-17-00075-1.

1. Biodiversidade. 2. Meio ambiente 3. Sustentabilidade. 4. Recursos Naturais.

I. Título.

CDU 502.2



**V**ocê já parou para pensar na imensa quantidade e diversidade de formas de vida do nosso planeta? Convivemos diariamente com muitos organismos vivos, sejam aqueles que enxergamos, como os animais e as plantas, sejam aqueles que só vemos com a ajuda do microscópio, como as bactérias.

A conservação dessa diversidade, ou biodiversidade, e das relações entre inúmeras espécies e seus ecossistemas são fundamentais para a manutenção da vida na Terra, da forma como conhecemos hoje. Porém, as ações do homem sobre a natureza estão provocando a extinção de inúmeras espécies, a uma velocidade sem paralelo na história recente do planeta Terra.

Essa perda de biodiversidade pode provocar problemas graves. O funcionamento dos ecossistemas, a ciclagem dos nutrientes e da água na natureza, o equilíbrio da paisagem e das espécies são alguns exemplos. Isso pode afetar a incidência de doenças e interferir no ciclo hidrológico e na produção de alimentos.

Nas próximas páginas, você vai saber como o homem está afetando a biodiversidade do planeta, como essas ações interferem no meio ambiente e o que podemos fazer para ajudar.

**Boa leitura!**

## UMA PREOCUPAÇÃO RECENTE

O termo biodiversidade começou a ser utilizado amplamente pelos cientistas no final da década de 80. Nesse período começaram a ganhar força os estudos que apontam que a degradação ambiental e a perda de espécies estão atingindo níveis sem precedentes desde a Revolução Industrial (entre os séculos 18 e 19).

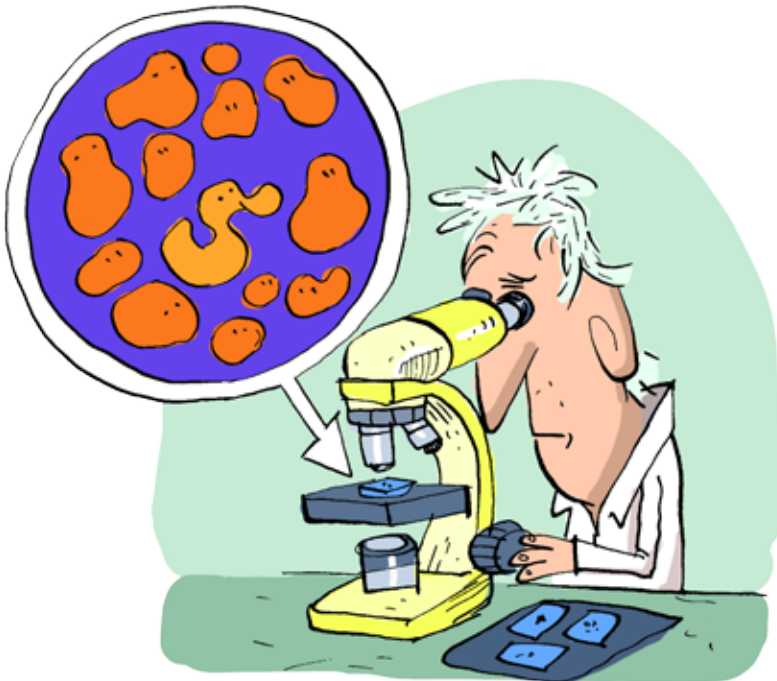
O registro e a ampla difusão da palavra são atribuídos ao pesquisador americano Edward O. Wilson, que a utilizou como título de seu livro, publicado em 1988. Alguns anos mais tarde, em 1992, ocorreu a primeira Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), durante a Rio 92 - Convenção da ONU sobre meio ambiente e sustentabilidade -, realizada no Rio de Janeiro.

A Rio 92 reuniu políticos, organizações não governamentais e representantes da sociedade civil. O documento denominado Agenda 21, produzido e assinado por 179 países, garantiu apoio político à conservação da diversidade biológica naquelas nações.



A convenção sobre diversidade biológica define biodiversidade como “a variabilidade entre organismos vivos de todos os ambientes do planeta”. Ou seja, o conceito abrange todas as formas de vida nos mais variados ambientes da Terra, desde organismos que só podem ser vistos com o uso do microscópio - os chamados microrganismos, como bactérias e protozoários -, a organismos complexos, como as plantas e os animais.

Os ambientes que abrigam essas formas de vida são extremamente variados e envolvem áreas com cobertura de gelo, como os polos e as geleiras continentais; as florestas boreais; as florestas temperadas; os desertos; as savanas e as florestas tropicais - e ambientes aquáticos, de água doce (rios e lagos) e água marinha (estuários, manguezais, recifes de corais, praias, ilhas, costões rochosos e o fundo dos oceanos).

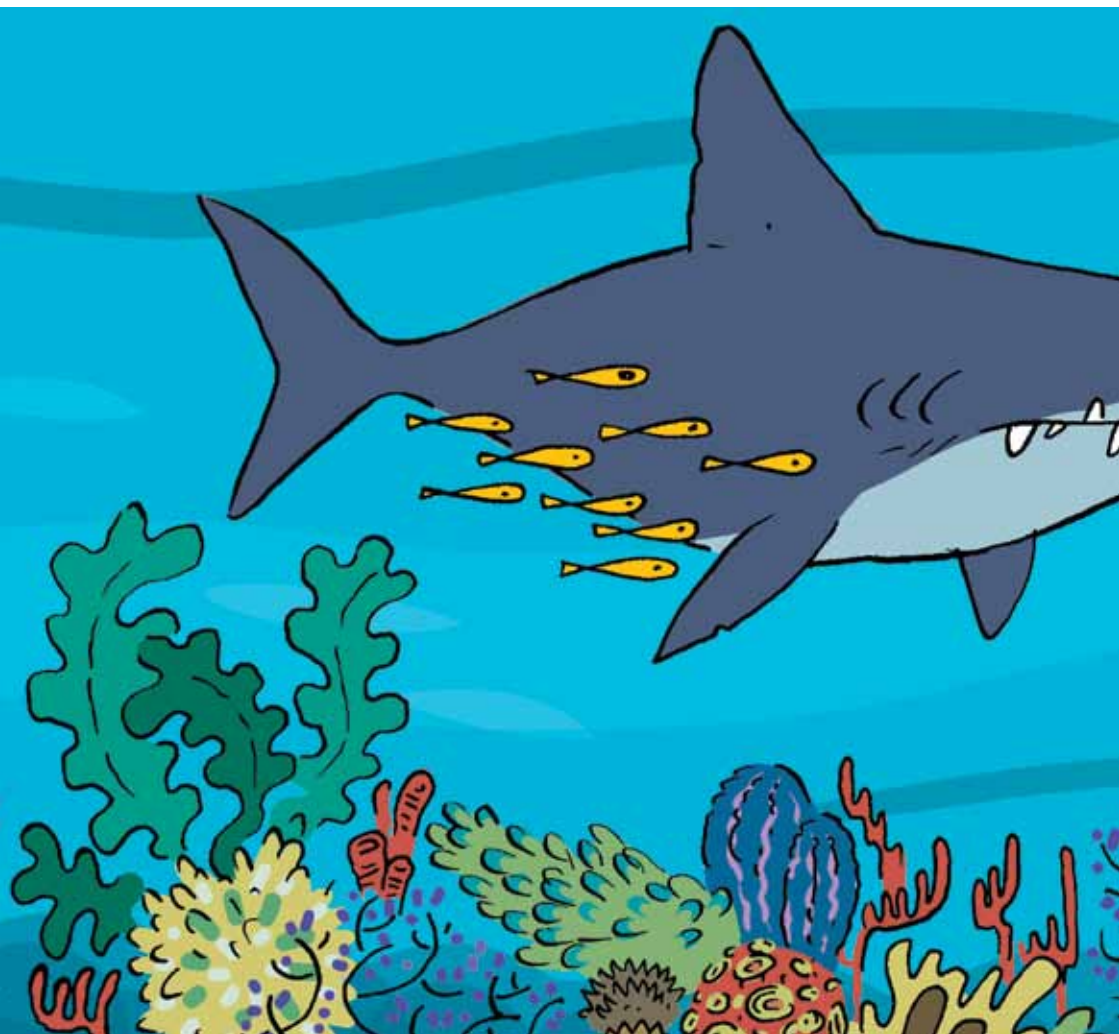




## OS NÍVEIS DE BIODIVERSIDADE

Podemos dizer que a diversidade de formas de vida existe em três níveis:

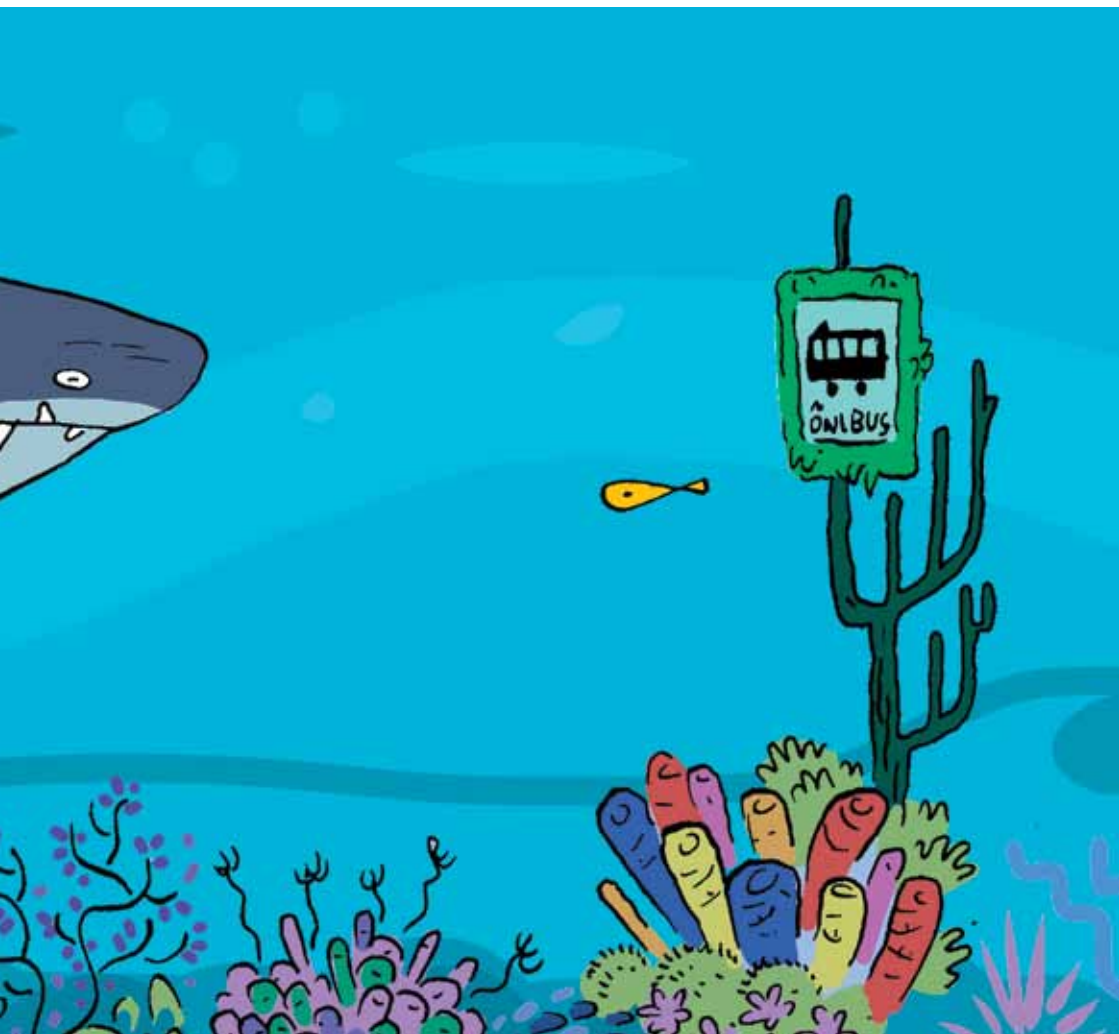
**Espécies:** Estima-se que existam cerca de 8,7 milhões de espécies (excluindo-se bactérias e outros microrganismos) no planeta. No entanto, somente 1,3 milhão (menos de 15%) foram catalogadas pelos cientistas até o momento. Desse total, aproximadamente 4 mil espécies são mamíferos, 9 mil são aves, 10,5 mil são anfíbios e répteis, 19 mil são peixes, 270 mil espécies são plantas e 950 mil são insetos.





**Genética:** Há uma grande diversidade de genes entre indivíduos da mesma espécie (por exemplo, não há uma pessoa igual à outra, com exceção dos gêmeos idênticos) e entre organismos de espécies diferentes. A diferença genética ampla entre indivíduos e entre espécies é fundamental, pois ela fornecerá a base necessária para que a seleção natural atue. Em linhas gerais, podemos dizer que quanto maior a diversidade genética de uma população, maiores são suas chances de sucesso evolutivo.

**Ecosistemas:** É a variedade de ecossistemas presentes na biosfera, a variedade de espécies e processos ecológicos que ocorrem em diferentes contextos físicos.



## A PERDA DE ESPÉCIES

Estima-se que a Terra tenha cerca de 4,6 bilhões de anos e que as primeiras formas de vida tenham surgido há aproximadamente 3,5 bilhões de anos. Os primeiros organismos do planeta eram muito simples e compostos por uma única célula. Ao longo do tempo geológico (em milhões de anos), a evolução biológica determinou o surgimento de novas espécies, com maiores níveis de complexidade. A fascinante diversidade de formas de vida que temos hoje é fruto desse processo.

Damos o nome de extinção à perda definitiva de uma espécie. Os registros fósseis permitiram que os cientistas descobrissem que desde o surgimento da vida na Terra até o presente momento, houve cinco eventos de extinções em grande escala, chamadas de extinções em massa.



Todos esses eventos ocorreram devido a causas naturais. A última e mais famosa extinção em massa ocorreu há aproximadamente 65 milhões de anos, quando a queda de um grande meteoro alterou profundamente as condições ambientais do planeta e muitas espécies desapareceram, dentre elas os dinossauros.

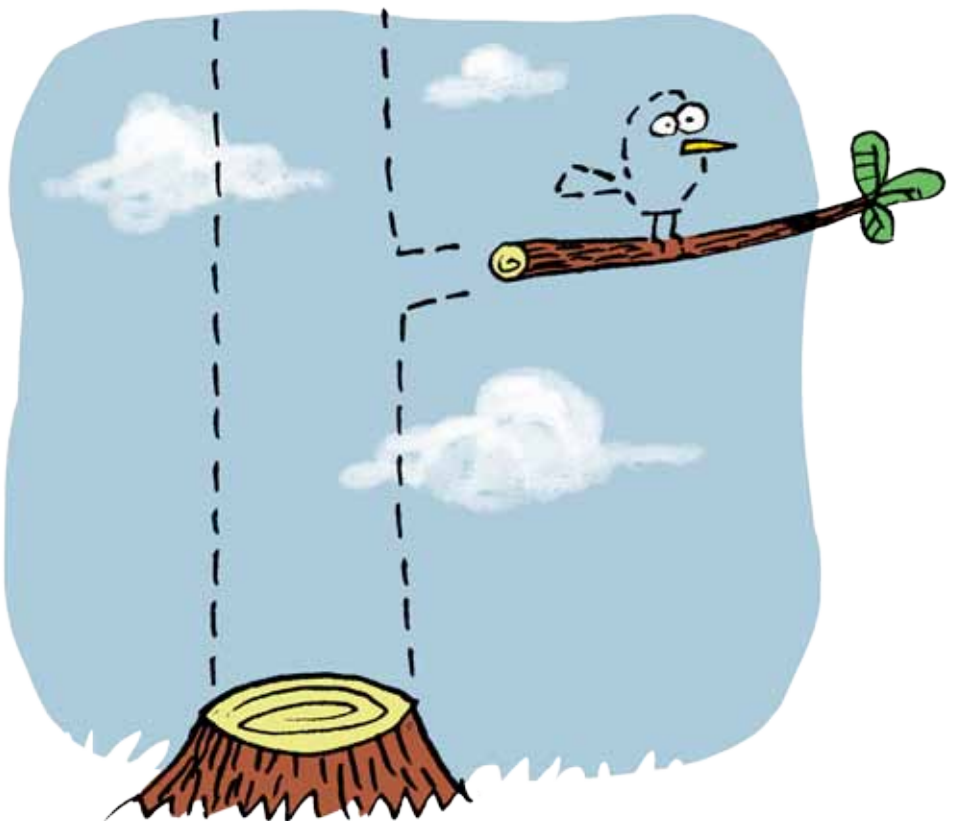
No entanto, nos últimos 200 anos este planeta vem vivenciando um processo sem precedentes em sua história. Pela primeira vez, uma única espécie - o *Homo sapiens sapiens* (seres humanos) - está causando, com suas atividades, uma extinção maciça de espécies.



## AS AÇÕES DO HOMEM

Alguns estudiosos afirmam que já estamos na sexta extinção em massa. A espécie humana surgiu no planeta há mais ou menos 100 mil anos. A aceleração do ritmo de extinção de espécies teve início com a Revolução Industrial, na segunda metade do século 18.

Nesse período, ocorreram muitos avanços sociais e tecnológicos. O ser humano dominou praticamente todas as paisagens do planeta, seja para produção agrícola, seja para habitação ou extração de recursos naturais, resultando na perda de habitats de muitas espécies. A utilização de máquinas aumentou significativamente o consumo de combustíveis fósseis, necessários ao seu funcionamento.



Esses avanços trouxeram melhoria inquestionável na qualidade de vida. As pessoas passaram a viver por mais tempo e o número de habitantes começou a crescer rapidamente. Paralelamente, vieram as mudanças ambientais em escala global. A necessidade de se obter carvão para gerar energia e a expansão da agricultura para a produção de alimentos provocou a devastação de florestas. A destruição dos ecossistemas desencadeou a extinção em massa de espécies. Grandes quantidades de gases de efeito estufa (que aprisionam calor) e poluentes foram lançadas no ambiente terrestre e aquático, gerando pressões adicionais sobre a biodiversidade.

A partir da década de 1950, a degradação ambiental adquiriu dimensões ainda maiores. As novas tecnologias para a produção de herbicidas e fertilizantes permitiram que a produção de alimentos no mundo dobrasse. Esse período da história é chamado de Revolução Verde. O lado negativo é que a qualidade dos recursos hídricos passou a ser muito prejudicada. Grandes extensões de cobertura vegetal, como as florestas, por exemplo, passaram a ser substituídas por plantações agrícolas. Tudo isso vem afetando muito a biodiversidade do planeta.

Esse processo de degradação ambiental e uso excessivo dos recursos naturais se estende até os dias atuais, assim como a urbanização (crescimento das cidades) e expansão das atividades industriais, demandando muita água e energia e levando à destruição contínua de áreas naturais.

Estamos vivendo a chamada crise de biodiversidade. As atividades humanas têm provocado a extinção de espécies a um ritmo que chega a ser até 1.000 vezes mais rápido que a extinção que ocorreria por causas naturais.

Esta rápida transformação levou o Prof. Paul Crutzen, Prêmio Nobel de Química (1995), a definir os últimos 200 anos a partir da Revolução Industrial como o “antropoceno”, isto é, um período dominado pelas transformações ambientais globais causadas pelas atividades humanas. Entretanto, essa nova era geológica ainda não é reconhecida oficialmente\*.

\*Uma comissão internacional de cientistas está analisando se o Antropoceno deve ser reconhecido como uma nova era geológica.





## OS VALORES DA BIODIVERSIDADE

Diversos benefícios estão associados à diversidade biológica. Em termos gerais, podemos classificá-los como:

**Econômicos:** Nesta categoria estão as espécies de animais e vegetais que consumimos. Cerca de 80 mil espécies de plantas são potencialmente comestíveis. No entanto, usamos apenas um pequeno número de espécies vegetais, frequentemente cultivadas em larga escala. O mesmo ocorre com as milhares de espécies animais. Usamos apenas uma pequena parcela, que geralmente ocupa grandes extensões de terra para o seu manejo (por exemplo, pastagens). Espécies aquáticas de água doce e salgada, como peixes e frutos do mar, são também usadas para alimentação. Fibras vegetais e de couro animal de espécies domesticadas são usadas para a produção de vestimentas (roupas e calçados). Mais de 70% dos medicamentos descobertos entre 1981 e 2006 provêm direta ou indiretamente da biodiversidade. O AZT, primeiro remédio utilizado para o controle da Aids, por exemplo, foi descoberto e isolado a partir de uma espécie de esponja marinha (*Tectitethya crypta*). Recentemente, um novo e poderoso antibiótico extraído de bactérias que vivem no solo conseguiu combater microrganismos - até então indestrutíveis - causadores de doenças.

**Serviços ecossistêmicos:** Refere-se ao papel que os ecossistemas desempenham na preservação e manutenção da qualidade dos recursos hídricos, ciclagem de nutrientes, regulação climática, manutenção das propriedades do solo e remoção de poluentes. Ambientes preservados são também reservatórios de polinizadores (importantes para a produção), de dispersores de frutos e sementes e de insetos predadores (importantes para o controle de pragas agrícolas).

**Culturais e recreativos:** Áreas naturais possuem um valor importante para recreação. Nessa categoria incluem-se trilhas em ecossistemas preservados, como florestas, savanas e desertos. Banhos de cachoeira, em rios e lagos também fazem parte dessa categoria. Muitos povos tradicionais e indígenas viveram e ainda vivem em áreas naturais, deixando um legado cultural importante através de seu artesanato e de pinturas de paisagens, fauna e flora da região onde vivem. Há também danças típicas e uma relação espiritual e religiosa com o meio ambiente, já que suas crenças estão comumente ligadas aos elementos da natureza.



99,  
100!  
LA VOUE  
EU!



## A CRISE DA ÁGUA

Hoje somos 7 bilhões de pessoas na Terra. As projeções indicam que seremos 9 bilhões até 2050. Com o aumento da população mundial, há maior demanda por água e alimentos. No entanto, esses recursos estão se tornando escassos, devido à pressão exercida pelas atividades humanas.

Cerca de 70% do globo terrestre é composto de água. Porém, 97,5% desse montante é água salgada dos oceanos e inapropriada ao consumo humano. Ou seja, apenas 2,5% estão na forma de água doce, e a maior parte está congelada nos polos do planeta.



Restam somente 0,3% de água superficial (rios e lagos), que pode ser consumida.

As vegetações das margens dos rios são importantes tanto para a manutenção da biodiversidade aquática como para a proteção dos recursos hídricos. Há espécies de peixes que se alimentam exclusivamente de frutos que são produzidos pelas árvores e caem na água. Mas a vegetação que protege os cursos d'água tem sido removida, principalmente pela expansão da pecuária e da agricultura e pela urbanização desordenada.

Sem essa proteção natural, a água das chuvas vai fazendo o solo ceder. Um excesso de sedimentos está sendo levado para os leitos dos rios, tornando-os mais rasos - um processo chamado assoreamento, que dificulta a captação e o uso da água. Muitos rios estão desaparecendo por esse processo de degradação.

Além disso, a adubação química e os pesticidas usados na agricultura chegam aos rios, causando contaminação dos mananciais. O lançamento de esgotos sem tratamento também tem contribuído para a poluição fluvial. Infelizmente, essas perturbações ambientais estão tomando proporções cada vez maiores. Atualmente, cerca de 1 bilhão de pessoas não tem acesso a água potável no mundo. A esse processo de escassez extrema damos o nome de crise da água, que atualmente já afeta diversas regiões do planeta.





## AS ÁREAS PRODUTIVAS ESTÃO DIMINUINDO

Outro papel importante das formações vegetais é a manutenção da boa qualidade do solo. Os frutos, folhas, galhos e flores que caem das plantas formam uma camada chamada serrapilheira. Os microrganismos se encarregam de fazer a decomposição dessa camada e os seus nutrientes retornam ao solo, garantindo a fertilidade. A serrapilheira também permite uma maior retenção de água no terreno.

Alguns sistemas agrícolas são compatíveis com a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos e são chamados sistemas agroecológicos. A cobertura vegetal é preservada e não há uso de fertilizantes químicos nem de pesticidas e herbicidas. A chamada agricultura orgânica é um dos exemplos de uso deste sistema produtivo.

No entanto, a agricultura de larga escala e a pecuária extensiva ainda são a regra no mundo e têm levado os solos à exaustão e perda da produtividade ao longo do tempo. Atualmente, cerca de 25% dos solos do planeta estão degradados. A situação pode se tornar pior, já que para a manutenção do sistema vigente, novas áreas precisam ser abertas, o que leva à diminuição das áreas produtivas e ao aumento da poluição dos solos e dos recursos hídricos.



O QUE TEMOS PRA HOJE, SAMUEL?

MENU



## AS PRINCIPAIS AMEAÇAS À BIODIVERSIDADE

Entre os principais fatores que influenciam negativamente a biodiversidade, destacam-se:

**Bioinvasão:** Refere-se à introdução de espécies em áreas onde elas não viviam originalmente. Essas espécies introduzidas pelo homem podem se proliferar e levar à extinção espécies nativas daquele ambiente. A bioinvasão tem ocorrido em escala global. Na Austrália, por exemplo, a introdução da rã touro (*Bufo marinus*), proveniente da América do Sul, tem levado espécies nativas ao risco de extinção. A espécie foi introduzida na década de 1930 para o controle de uma praga (um besouro) que ataca plantações de cana de açúcar. A ideia não foi boa, pois a rã come outros insetos nativos e muitos outros animais também. Os animais que se alimentam da rã, por sua vez, morrem, pois ela é venenosa.




**Destruição de habitats:** Algumas espécies só vivem em um determinado ambiente. São as chamadas espécies endêmicas. Se o ambiente onde vivem for devastado, elas são inevitavelmente levadas à extinção. A ararinha azul (*Cyanopsitta spixii*), uma espécie nativa da caatinga (ambiente semiárido do nordeste brasileiro), está atualmente extinta no ambiente natural e só pode ser encontrada em cativeiro.

**Caça:** Pode ocorrer com objetivos variados: diversão, comercialização, consumo como alimento. Essa prática pode levar ao declínio populacional de espécies e a extinções, trazendo prejuízos ao funcionamento dos ecossistemas. Animais polinizadores e dispersores de sementes (como muitas espécies de aves), se extintos, podem trazer problemas à reprodução de determinadas espécies vegetais.

**Sobrepesca:** Atualmente, 30% das espécies de peixes cartilaginosos no mundo, grupo que inclui os tubarões e raias, estão ameaçadas pela pesca indiscriminada e 80% das espécies marinhas estão sendo capturadas em um ritmo muito superior à sua capacidade de reproduzir e deixar descendentes, o que pode trazer problemas graves à alimentação no mundo em um futuro próximo.

**Poluição:** Está ocorrendo principalmente devido ao lançamento, na atmosfera, na água e no solo, de compostos tóxicos provenientes de atividades industriais e agrícolas, e pelo lançamento de esgoto doméstico em cursos d'água. Esse fenômeno está ameaçando muitas espécies, principalmente as do grupo dos anfíbios (sapos, rãs e pererecas), que são muito sensíveis à poluição ambiental.

**Aquecimento global:** O lançamento de gases que aprisionam calor na atmosfera, principalmente o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), o metano ( $\text{CH}_4$ ) e o óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) tem contribuído para uma elevação rápida e significativa da temperatura do planeta e mudanças no regime de chuvas. Esse processo pode potencialmente colocar em risco a sobrevivência de muitas espécies.



VEJA,  
JUNINHO:  
EXEMPLARES  
DA ESPECIE  
HOMO SAPIENS!

UAU!



## OS HOTSPOTS DE BIODIVERSIDADE

Em um esforço conservacionista, cientistas identificaram 35 áreas prioritárias no planeta (hotspots), por apresentarem elevadas taxas de endemismo (espécies que só existem em uma determinada região geográfica) e por estarem extremamente degradadas (reduzidas a pelo menos 30% da cobertura original) pelas atividades humanas. Quando somados, os hotspots correspondem a 2,3% da superfície continental da Terra.

O Brasil é o país que possui a maior biodiversidade conhecida. Aqui, dois hotspots de biodiversidade foram identificados: o Cerrado (a savana de maior biodiversidade no mundo) e a Mata Atlântica (uma das florestas tropicais mais ameaçadas do planeta, atualmente reduzida a 7% da cobertura original).





## COMO PODEMOS AJUDAR?

O direito à vida é uma justificativa ética que muitas pessoas utilizam para a conservação da diversidade biológica da Terra. Mas, como vimos, há várias razões práticas para a conservação da biodiversidade, já que a perda de espécies pode influenciar diretamente a nossa qualidade de vida.

Podemos adotar várias medidas para contribuir com a conservação:

- Exigir de nossos governantes maior empenho para a criação de áreas de conservação (regiões ricas em biodiversidade e que devem ser legalmente protegidas).

- Evitar o desperdício na produção, distribuição e no consumo de alimentos.

- Dar preferência ao consumo de alimentos orgânicos: como são produzidos de maneira compatível com a preservação ambiental, a preferência por esses produtos contribui para a conservação biológica. Além disso, são mais saudáveis, pois são livres de agrotóxicos.

- Evitar o consumo de peixes e frutos do mar coletados de forma não sustentável.

- Exigir dos governantes o incentivo a práticas de reflorestamento com espécies nativas, para restaurar ecossistemas originais.

- Exigir rigor na legislação e fiscalização do tráfico ilegal de espécies e de atividades que estimulam as invasões biológicas.

- Evitar práticas consumistas, como a substituição frequente de equipamentos eletrônicos. Além de compostos tóxicos, como metais pesados, esses produtos contêm outros minerais. Atividades de mineração causam grande impacto ambiental.

- Evitar comprar produtos de empresas que já foram multadas por crime ambiental e preferir produtos de empresas que apoiam

projetos conservacionistas. Algumas delas adotam boas práticas, como a reciclagem da água utilizada no processo produtivo.

- Minimizar o uso de papéis, imprimindo apenas o que for extremamente necessário, preferindo papéis reciclados. Empresas de papel e celulose utilizam grandes áreas para plantio de eucalipto, contribuindo para a destruição de ecossistemas. Além disso, consomem muita água e energia.

- Preocupar-se com a destinação do lixo. Resíduos tóxicos contidos em pilhas, baterias, eletrodomésticos e eletrônicos podem contaminar o solo e a água, trazendo sérios danos ambientais. Por isso, quando forem descartados, devem ser encaminhados a postos de coleta especializados. Papéis, vidro e metal devem ser separados para reciclagem.





## AS PESQUISAS NO BRASIL

Os impactos das ações homem no meio ambiente são objeto de estudo de diversos projetos e programas de pesquisa em todo o mundo. Conheça algumas iniciativas desenvolvidas no Brasil:

**INCT para Mudanças Climáticas** - O Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas é uma abrangente rede de pesquisas interdisciplinares em mudanças climáticas, contando com a cooperação de vários grupos de pesquisa do Brasil e do exterior e constituindo-se na maior rede de pesquisas ambientais já desenvolvida no Brasil. Tem por missão o desenvolvimento de uma agenda científica que possa fornecer ao país condições ótimas para desenvolver excelência científica nas várias áreas das mudanças ambientais globais e sobre suas implicações para o desenvolvimento sustentável, principalmente quando se leva em consideração que a economia de nações em desenvolvimento é fortemente ligada a recursos naturais renováveis, como é marcadamente o caso do Brasil. <http://inct.ccst.inpe.br>

**Rede CLIMA** - A Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais tem como missão gerar e disseminar conhecimentos para que o Brasil possa responder aos desafios representados pelas causas e efeitos das mudanças climáticas globais. A Rede CLIMA constitui-se em fundamental pilar de apoio às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento do Plano Nacional de Mudanças Climáticas criado pelo governo federal, que tem balizado a identificação dos obstáculos e dos catalisadores de ações. Enseja o estabelecimento e a consolidação da comunidade científica e tecnológica preparada para atender plenamente as necessidades nacionais de conhecimento, incluindo a produção de informações para formulação e acompanhamento das políticas públicas sobre mudanças climáticas e para apoio à diplomacia brasileira nas negociações sobre o regime internacional de mudanças climáticas. <http://redeclima.ccst.inpe.br>

**Programa Fapesp Mudanças Climáticas** - Tem como objetivo promover e incentivar os avanços do conhecimento na área de mudanças ambientais globais, com foco em: consequências das mudanças climáticas globais no funcionamento dos ecossistemas, com ênfase em biodiversidade e nos ciclos de água, carbono e nitrogênio; balanço de radiação na atmosfera, aerossóis, gases-traço e mudanças dos usos da terra; mudanças climáticas globais e agricultura e pecuária; energia e gases de efeito estufa: emissões e mitigação; mudanças climáticas e efeitos na saúde humana; dimensões humanas das mudanças climáticas globais: impactos, vulnerabilidades e respostas econômicas e sociais, incluindo adaptação às mudanças climáticas.

[www.fapesp.br/programas/mudancas-climaticas](http://www.fapesp.br/programas/mudancas-climaticas)

**Global Land Project (GLP)** - Com sede no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em São José dos Campos, SP, é um dos maiores projetos de estudo de mudança de uso da terra do mundo. Os estudos abrangem vários aspectos da degradação ambiental, como perda de biodiversidade, desmatamento, poluição de recursos hídricos e a relação do homem com o ambiente nos continentes do planeta. <http://www.globallandproject.org>

Fontes consultadas: [cvconservationstrategy.org](http://cvconservationstrategy.org), IPCC AR5, Journal of Natural Products, National Geographic, Nature Education, Nature Magazine, New Scientist, Organização das Nações Unidas (ONU), Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Unep), Scientific American, The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) e WWF.



**[www.inpe.br](http://www.inpe.br)**

**Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE**

**<http://inct.ccst.inpe.br>**

**INCT para Mudanças Climáticas**

Av. dos Astronautas, 1758 - Jardim da Granja  
12227-010 - São José dos Campos - SP  
Tel. (12) 3208-6000



Ministério da  
**Ciência, Tecnologia  
e Inovação**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA