



# INVESTIGANDO A BIODIVERSIDADE

## GUIA DE APOIO AOS EDUCADORES DO BRASIL

*Investigando a biodiversidade* é a versão brasileira do material "Exploring Biodiversity", uma copublicação da Conservação International (CI) e do World Wildlife Fund-US (WWF). Informações, acessar os sites: www.conservacao.org e www.wwf.org.br/biblioteca.

Para a adaptação de conteúdo da versão brasileira, o Instituto Supereco contou com a preciosa colaboração científica e educacional de diversos parceiros da CI-Brasil e do WWF-Brasil.

Título original: Exploring Biodiversity. © 2002. Conservation International and World Wildlife Fund.

**VERSÃO BRASILEIRA**

**COORDENAÇÃO EDITORIAL E ADAPTAÇÃO PEDAGÓGICA**
Instituto Supereco

**ADAPTAÇÃO DE TEXTO ORIGINAL**
Andrée de Ridder Vieira

**TRADUÇÃO DO ORIGINAL**
Déborah Agria de Oliveira Melo
Sylvia Oliveira Nocetti

**PESQUISA**
Débora Olivato
Eliane Cristina Santos
Letícia Manolio
Luciana Nocetti Croitor

**REVISÃO PEDAGÓGICA**
Irineu Tamaio, Mariana Valente e Bruno dos Reis Fonseca, WWF-Brasil, Mariza Silva e Viviane Junqueira dos Santos, CI-Brasil

**REVISÃO CIENTÍFICA**
Mário Barroso, CI-Brasil
Carlos Alberto de Mattos Scaramuzza, WWF-Brasil

**REVISÃO ORTOGRÁFICA**
Janaína Silva

**DESENHOS E ILUSTRAÇÕES**

Capa e ideia original: Fernando Urrea
Adaptação da capa: Código

Ilustrações selecionadas:
Stephen Nash, CI

Editoração e arte final: Alice Crepaldi/Código

Fotos de capa: Haroldo Castro, Daniela Lerda, Christine Prefontaine, Wolcott Henry e arquivos da Conservação Internacional

**Conservação Internacional (CI-Brasil)**

**Diretor Executivo**
Fábio Rúbio Scarano

**Diretor de Políticas Ambientais**
Paulo Gustavo do Prado Pereira

**Diretora de Operações**
Viviane Ude de Sousa

**Diretora de Comunicação**
Isabela de Lima Santos

**Coordenadora de Comunicação**
Marcele Bastos de Sá

**WWF-Brasil**

**Secretaria Geral**
Denise Hamú

**Superintendência de Conservação de Programas Temáticos**
Carlos Alberto de Mattos Scaramuzza

**Coordenação do Programa Educação para Sociedades Sustentáveis**
Irineu Tamaio

**Coordenação de Comunicação**
Denise Oliveira

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Nina C. Mendonça CRB6/1288

C755i

**Conservação Internacional.**
Investigando a biodiversidade : guia de apoio aos educadores do Brasil / Conservação Internacional, WWF-Brasil, Instituto Supereco ; tradução do original, Débora Agria de Oliveira Melo, Sylvia Oliveira Nocetti. – Belo Horizonte, Brasília : Conservação Internacional ; Instituto Supereco ; WWF-Brasil, 2010.
134 p. : il. ; 28 cm.

Título original: Exploring biodiversity.

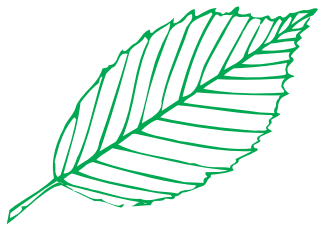
Inclui referências e anexos.

ISBN: CI: 978-85-98830-01-8.
WWF: 978-85-86440-30-4.

1. Educação ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Diversidade biológica. 4. Proteção ambiental. 5. Recursos naturais – Conservação. I. WWF-Brasil. II. Instituto Supereco. III. Título.

CDU : 502.74

# INVESTIGANDO A BIODIVERSIDADE:
## GUIA DE APOIO AOS EDUCADORES DO BRASIL



**2010**
**Belo Horizonte/Brasília**
Conservação Internacional • Instituto Supereco • WWF-Brasil

# INVESTIGANDO A BIODIVERSIDADE

As atividades do desenvolvimento humano estão diretamente ligadas à utilização dos recursos naturais. E para que haja a conservação da natureza, as condições deste desenvolvimento precisam ser direcionadas à conscientização sobre as conexões que existem entre todas as formas de vida com a diversidade biológica, compreendendo as complexas interações em seus ecossistemas. Uma das maneiras de chamar a atenção sobre a importância de conservar a natureza é trazer o tema Biodiversidade para perto de nosso dia a dia, contextualizando seus conceitos.

**Investigando a Biodiversidade** se apresenta como mais um caminho para apoiar educadores no intuito de fortalecer a importância do tema, por isso traz conceitos, métodos e atividades para a facilitação de professores e multiplicadores de educação ambiental infanto-juvenil. Conceitua biodiversidade não somente como a variedade de vida na Terra, mas sim como toda dinâmica que ela promove ao nosso redor.

No Brasil, a importância desta publicação é maior por sermos o país da megadiversidade. Representamos a maior biodiversidade do mundo somando, aproximadamente, 20% de todas as espécies já conhecidas atualmente pela ciência. Esses números são superiores aos encontrados na América do Norte, Europa e África.

Entre os milhares de espécies da natureza - que compartilham a existência com homens e mulheres no planeta - cada uma desempenha funções específicas para o complexo e delicado equilíbrio de todos os ecossistemas. Assim, se uma espécie desaparece, potencializa o sumiço de muitas outras. Quando uma forma de vida contendo determinado gene é extinta não há como recuperá-la. A variação genética é essencial para a sustentabilidade e está intimamente conectada à biodiversidade. Portanto, a variedade de espécies e a dinâmica entre os sistemas do meio natural são a base da existência na grande rede que caracteriza a vida. Quanto maior a variância de conexões, menor a chance da rede se fragmentar. A riqueza das conexões é o que garante o pulsar da vida.

O caminho mais efetivo para compreendermos o funcionamento da natureza e conquistarmos sua preservação é a tomada de consciência ecológica seguida pela ação responsável. Somente por meio da educação possibilitamos o conhecimento e o envolvimento no processo da transformação individual em prol do bem coletivo.

A partir de sentimentos, pensamentos e atitudes entrosados, conhecendo e respeitando os aspectos complexos do meio ambiente, aprendendo a apreciá-lo com reverência, podemos diminuir a pressão exercida sobre a natureza. Um convívio em harmonia entre as diversas manifestações de vida no Planeta pode ser atingido pela compreensão dos sistemas ecológicos pela espécie humana.

Esta publicação, voltada para você educador, busca auxiliar a prática educativa trazendo para o cotidiano dos professores e alunos o tema biodiversidade. Com um conjunto de informações essenciais e atividades pedagógicas para realizar nas aulas, esperamos que facilite a integração deste conceito com sua atividade de ensino.

Tanto o WWF–Brasil, a Conservação Internacional do Brasil e o Instituto Supereco dedicam-se a conservar a biodiversidade do Planeta para a nossa geração e as que estão por vir. Convidamos a se juntar a nós neste esforço, estimulando o estudante a aprender, refletir, se misturar, tratar com carinho, e todos juntos cuidarmos da vida que compartilhamos e que indissoluvelmente envolve a todos nós.

Boa leitura seguida de um efetivo trabalho!

***Roberto Brandão Cavalcante, CI-Brasil***

***Andrée de Ridder Vieira, Instituto Supereco***

***Denise Hamú, WWF-Brasil***

# PARCEIROS
## DO INVESTIGANDO A BIODIVERSIDADE

### CI-BRASIL

A Conservação Internacional (CI) foi fundada em 1987 com o objetivo de conservar o patrimônio natural do Planeta – nossa biodiversidade global – e demonstrar que as sociedades humanas são capazes de viver em harmonia com a natureza. Como uma organização não governamental global, a CI atua em mais de 40 países, em quatro continentes. A organização utiliza uma variedade de ferramentas científicas, econômicas e de conscientização ambiental, além de estratégias que ajudam na identificação de alternativas que não prejudiquem o meio ambiente.

Av. Getúlio Vargas, 1.300 - 7º andar - Savassi
30112-021 Belo Horizonte MG
home: www.conservacao.org

### INSTITUTO SUPERECO

É uma organização não governamental, sem fins lucrativos, fundada em 1994 para promover a educação ambiental como ferramenta estratégica para a conservação do meio ambiente aliada ao desenvolvimento humano. Desenvolve programas de intervenção de forma socioparticipativa a partir do eixo *arte-cultura-comunicação-educação—geração de renda-meio ambiente*, visando formar uma rede de parceiros (escolas, empresas, ongs, instituições governamentais e comunidades) pela educação voltada à conservação. Definiu, desde 2005, como seu Programa Institucional o "Planejando a nossa Paisagem: Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar", em áreas da Mata Atlântica, tendo a educação ambiental como estratégia de formação e fortalecimento dos recursos humanos locais, individuais e coletivos, para o planejamento e a sustentabilidade dos corredores de biodiversidade.

Rua Salim Izar, 369 - Morumbi
05617-040 São Paulo SP
e-mail: supereco@supereco.org.br
home: www.supereco.org.br

### WWF-BRASIL

O WWF-Brasil é uma organização não governamental brasileira dedicada à conservação da natureza com os objetivos de harmonizar a atividade humana com a conservação da biodiversidade e promover o uso racional dos recursos naturais em benefício dos cidadãos de hoje e das futuras gerações. O WWF-Brasil, criado em 1996 e sediado em Brasília, desenvolve projetos em todo o país e integra a Rede WWF, a maior rede independente de conservação da natureza, com atuação em mais de 100 países e o apoio de cerca de 5 milhões de pessoas, incluindo associados e voluntários.

SHIS QL 06/08, Conjunto E
Bairro Lago Sul
71620-430 Brasília DF
home: www.wwf.org.br



# SUMÁRIO


**APRESENTAÇÃO PEDAGÓGICA ..... 07**

**QUADRO RESUMO ORIENTADOR DO MATERIAL ..... 10**

**CAPÍTULO 1: O QUE É BIODIVERSIDADE? ..... 11**

Atividade 1: O mundo é uma teia ..... 22

Atividade 2: A teia da vida ..... 26

Atividade 3: Bioblitz ..... 31

**CAPÍTULO 2: CONEXÕES DA NATUREZA ..... 37**

Atividade 4: Os valores da vida ..... 47

Atividade 5: Os serviços ambientais da biodiversidade ..... 53

**CAPÍTULO 3: AMEAÇAS À VIDA ..... 59**

Atividade 6: Protegendo as espécies ..... 74

Atividade 7: Corredor de biodiversidade ..... 80

**CAPÍTULO 4: ALTERNATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO ..... 85**

Atividade 8: Poupança para o futuro ..... 105

Atividade 9: Mapas perceptivos com a comunidade ..... 110

Atividade 10: Com as mãos na massa ..... 116

**ANEXO A: ECOIDEIAS PARA SE ENVOLVER NESTA CAUSA ..... 121**

**ANEXO B: GLOSSÁRIO ..... 127**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 132**




# APRESENTAÇÃO PEDAGÓGICA

## BEM-VINDO AO CATIVANTE UNIVERSO DO INVESTIGANDO A BIODIVERSIDADE!

Talvez você já esteja trabalhando com o tema biodiversidade na sua escola ou comunidade, mas é importante saber que as ongs CI - *Conservation International* e *WWF*. desenvolveram esse material paradidático, originalmente chamado na versão americana de "*Exploring Biodiversity*", como um recurso precioso para educadores do espaço formal e não formal, visando engajá-los na conservação prioritária das áreas que abrigam a biodiversidade ao redor do mundo. Para os educadores do Brasil, este guia foi especialmente traduzido e adaptado com a parceria entre a CI-Brasil, o WWF-Brasil e o Instituto Supereco para proporcionar novas informações e conhecimentos sobre a biodiversidade mundial e brasileira, a partir de percepções e metodologias de educação ambiental, formas de olhar e sentir o ambiente no qual sua comunidade está inserida, assim como tudo mais que a sua curiosidade possa descobrir sobre o seu endereço ecológico.

Lembre-se que, na qualidade de educador, você é um essencial formador de opinião, despertando o interesse do seu público para as questões socioambientais e a maneira como ele se mobilizará para atuar em busca de soluções para os problemas identificados na sua comunidade. Ao colaborar com a formação das crianças e jovens, você também potencializa adultos criativos e interessados em agir no local onde vivem, ao mesmo tempo em que entendem o seu espaço local, interagindo com o contexto global e os efeitos de suas decisões, tanto agora como no futuro.

Tal como a água, fonte essencial de vida, a biodiversidade está por todos os cantos do Planeta e é um dos temas mais envolventes, instigantes, abrangentes e fundamentais para a nossa vida presente, bem como para a sustentabilidade da Terra.

Podemos resumir a palavra biodiversidade, de forma bem simples, como sendo a variedade de vida na Terra, desde o mais diminuto **micro-organismo** até as mais altas árvores, incluindo os seres que passam sua vida inteira nas profundezas do oceano, até aqueles que vivem nos lugares mais altos da Terra. Todas as formas de vida não vivem sozinhas, mas abrigadas numa variedade de ambientes, conhecidos como **hábitats** que oferecem as condições necessárias para que se mantenham juntas e cooperando entre si. Podemos concluir que todos os **ecossistemas** da Terra e tudo o que eles contemplam – incluindo a fantástica extensão e expressão de culturas humanas – são parte da biodiversidade do Planeta.

Se nós fazemos parte desta biodiversidade e somos dependentes dela para a nossa existência, por que ao longo dos anos deixamos de perceber esta conexão? Parece óbvio, mas não é tão simples assim. Se por um lado perseguimos interesses de curto prazo, tendo o desenvolvimento sem planejamento como a ferramenta principal do nosso progresso, por outro ligamos uma espécie de "piloto automático" em nossas vidas, com o qual sobrevivemos sem refletir "como", "de onde" e "do que" sobrevivemos, não mais percebemos o que nos rodeia, incluindo a degradação ambiental e as desigualdades sociais. E sabemos que as injustiças sociais e econômicas obrigam pessoas, muitas vezes por desconhecimento, a explorarem excessivamente os recursos naturais para satisfazerem suas necessidades básicas.

Temos nesta relação o exemplo vivo de nosso país, com regiões altamente industrializadas e com amplos mercados contrastando com outras empobrecidas, sem perspectivas ou mal direcionadas quanto à vocação de uso e de ocupação, quando ambas poderiam ser vistas como potenciais para a conservação dos recursos naturais, gerando novas oportunidades de desenvolvimento sustentável.

Para que a biodiversidade não decline rapidamente até a total extinção das espécies, incluindo a humana, precisamos desenvolver uma cidadania informada e motivada, que entenda realmente o que é biodiversidade e porque ela é importante para todos! Cidadãos que tenham habilidades, criatividade e ousadia para o desafio de proteger a biodiversidade, motivando outros a fazerem o mesmo. A educação é, com certeza, a chave-mestra para atingirmos esse objetivo.

Então, mãos à obra: vamos ver como o "Investigando a Biodiversidade" pode nos ajudar neste desafio.



## ESTRUTURAÇÃO DO GUIA DE APOIO

O guia foi concebido pensando num conjunto de princípios fundamentais para a educação. Aqueles que reconhecem que as pessoas aprendem pela construção dos conhecimentos, ao invés de somente receber informações. Desta forma, os educadores não transmitem simples conhecimentos aos educandos, mas constroem, ambos ao mesmo tempo, o entendimento das questões a partir de novas informações, experiências adquiridas e especialmente o "compartilhar" na aprendizagem. Algumas etapas são importantes neste processo:

- **Sensibilização:** para que a informação seja internalizada é necessário despertar a sua atenção de forma sensível e lúdica, ao ponto desta tornar-se contínua e permanente no indivíduo;
- **Investigação:** é a descoberta do conhecimento pela curiosidade de saber mais, pesquisar como o ambiente funciona, o que incomoda e deve ser mudado e o que precisa ser mantido;
- **Desenvolvimento de atitudes com criatividade:** significa transformar o pensamento em ação, buscando soluções criativas em relação às questões socioambientais; e
- **Mobilização:** praticar a cidadania para efetivar as soluções, envolvendo outras pessoas a fazerem o mesmo e assim criar uma rede de pessoas pela conservação!

Em relação ao tema biodiversidade, a proposta não é ensinar "o que" cada um deve pensar sobre a biodiversidade, mas apresentar o assunto de maneira sensível, fascinante e desafiadora para instigar a investigação, a análise, a avaliação e a discussão dos problemas a partir de esclarecimentos obtidos pela aprendizagem. Os conteúdos científicos, geralmente técnicos e complexos, são traduzidos neste guia para auxiliar a compreensão dos educandos a partir de suas experiências, pensamentos e pontos de vista.

Algumas estratégias foram pensadas para o efetivo e prático uso do guia de apoio pelos educadores:

- O guia está repleto de ideias e informações, com rigor científico e criatividade, as quais levam a investigação, tanto das dimensões ecológicas quanto das dimensões sociais da biodiversidade, retratando o rico cenário brasileiro nos dois aspectos;
- A faixa etária recomendada para o uso deste material é a de crianças e jovens de 11 a 14 anos, mas diversas atividades são possíveis de adaptação para grupos de crianças mais novas ou jovens mais maduros;
- Cada atividade traz potencial integração das várias áreas de conhecimento do ensino formal, focando pelo menos duas ou mais disciplinas e assim atendendo a transversalidade proposta para a educação ambiental pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC, 1997);
- O material tem forte inserção no universo do ensino formal, mas também é um importante instrumento de apoio para grupos comunitários atendidos em museus, zoológicos, Unidades de Conservação, Centros de visitantes, Núcleos Educacionais, e demais programas de educação ambiental do espaço não formal;
- A oferta de atividades para serem executadas em sala de aula, ou no próprio espaço escolar, como o pátio ou a quadra, é suficiente para demonstrar que a biodiversidade está mais próxima do que imaginamos. Entretanto, o material também instiga a investigação e a percepção, sempre que possível, das maravilhas do mundo ao redor, como as várias áreas naturais que existem em sua comunidade, desde a praça, aos parques da cidade e, até mesmo, às grandes Unidades de Conservação;
- O desenvolvimento de habilidades individuais e coletivas é essencial para a conservação da biodiversidade. Assim, várias delas são estimuladas por este material: o pensamento crítico e a criatividade; o questionamento sobre "como e por que fazemos determinadas coisas", "como podemos fazê-las de maneira diferente", "como promover mudanças positivas (tanto individualmente como nas comunidades)", o respeito e a tolerância; a afetividade com qualquer ser vivente deste Planeta; o diálogo e o compartilhamento das idéias acima das imposições; a cidadania e a permanente esperança de um mundo com qualidade de vida para todos.

Finalmente, espera-se que ao abordarmos a biodiversidade sob vários olhares, e não só pelo viés naturalístico, cada indivíduo possa interagir com o material abrindo sua mente para a reflexão

sobre o lugar que ocupa no Planeta. Especialmente, sua intrínseca e interdependente relação com o sistema natural, e também com a sociedade humana, dispondo-se a envolvê-la como responsável pelo desenvolvimento aliado à conservação. Neste caminho pela **sustentabilidade**, a educação pede a transformação de cada ser humano pela integridade ecológica, a prosperidade econômica e a equidade social, mas também pelo resgate de sua sagrada conexão com a natureza .

## A SOMA DAS PARTES DESTE GUIA

Este guia está dividido em três partes que se somam ao longo da aprendizagem.

A primeira, na página 10 , traz um "Quadro Resumo Orientador do Material". Este quadro serve para auxiliar o planejamento das aulas e atividades comunitárias, pois resume a obra como um todo. É um jeito rápido para selecionar o que pode ser feito de acordo com o objetivo de aprendizagem, conteúdos, necessidades de tempo, faixa etária, entre outros aspectos. Desta forma, demonstra que o material não é "uma receita de bolo", mas algo dinâmico e flexível que você pode dispor à sua maneira, realizando uma, duas, ou todas as atividades, conforme o seu planejamento. Especialmente, recomendamos a execução da atividade 1, do capítulo 1 "O mundo é uma teia", como preparatória para a compreensão geral do tema.

A segunda parte está dividida em quatro *capítulos*. Cada capítulo apresenta um tema principal permitindo a você conhecer melhor sobre o assunto antes de colocá-lo em prática com o seu grupo, trazendo também várias situações do cenário brasileiro para ilustrar a aprendizagem. Os conteúdos abordados no capítulo podem ser praticados a partir das sugestões de atividades, geralmente de investigação, construção coletiva, jogos e dinâmicas, as quais podem ser desenvolvidas em sala de aula e fora dela. Em cada atividade há sempre uma primeira parte chamada "Introduzindo o tema", a qual permite, antes de iniciar a sua execução, saber o que será aprofundado pela atividade sobre os conteúdos do capítulo específico. Isso facilita a escolha como uma opção para cada assunto e a se preparar para os possíveis e esperados questionamentos. E se acontecer de não sabermos responder à questão? Lembre-se que compartilhar é mais do que ensinar, assim cada pergunta sem resposta pode se tornar uma oportunidade para procurar a solução junto com o seu grupo!

De forma resumida os quatro capítulos abordam:

• **Cap.1. O que é a biodiversidade?:** define o conceito de biodiversidade, sua importância, a urgência na sua conservação, sua intrínseca relação com a teia da vida e com a relação cultural. Prepara os educandos com conhecimentos básicos para experenciar os demais capítulos.

• **Cap.2. Conexões da Natureza:** aproxima a biodiversidade de nossas vidas, ou seja, demonstrando como ela está presente em nosso cotidiano, seja nas áreas naturais, rurais ou urbanas, assim como os vários serviços ambientais que oferta diariamente. Traz também a importância de que a diversidade de vida deve existir para o próprio equilíbrio do Planeta Terra. Sob esses olhares, desperta nosso interesse para a sua preservação e conservação.

• **Cap. 3. Ameaças à vida:** explica as ameaças à biodiversidade como a alteração no processo natural de extinção das espécies, bem como as pressões sobre os ecossistemas, suas causas pela ocupação humana sem planejamento, trazendo vários exemplos brasileiros de degradação. Estimula a investigação sobre os problemas enfrentados e a necessidade de soluções.

• **Cap. 4. Alternativas para a conservação:** traz o potencial humano em buscar maneiras de prevenir a degradação ambiental, assim como as alternativas já encontradas para a recuperação e a conservação, ações estas que podem ser individuais e/ou coletivas, de um setor ou de vários juntos (científico, comunitário, acadêmico, tecnológico, entre outros). Também estimula a investigação comunitária do que já existe de positivo em seu território, formando uma rede de propostas pela biodiversidade local.

A terceira parte é composta de três *anexos*. O Anexo A, chamado de "Ecoideias para se envolver nesta causa" oferece várias sugestões, complementares às atividades dos capítulos, de como envolver efetivamente os educandos e suas comunidades do entorno a tornarem-se protagonistas de ações de mobilização para a conservação. Desde ecoclubes, campanhas até a adesão aos projetos ambientais locais. O Anexo B traz um "Glossário" para auxiliar a compreensão do conceito de algumas palavras destacadas em negrito nos textos deste guia.

No final, as "Referências bibliográficas" trazem as fontes e os documentos pesquisados para a adaptação da versão brasileira deste material, assim como outras dicas de fontes para você ir mais além.

Desejamos um ótimo percurso pela diversidade da vida!

# QUADRO RESUMO

## ORIENTADOR DO MATERIAL

| ATIVIDADES | OBJETIVOS | ÁREAS DE CONHECIMENTO INTEGRADAS | FAIXA ETÁRIA | DURAÇÃO | AMBIENTE | PÁGINA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO 1 - O QUE É BIODIVERSIDADE?** | | | | | | |
| 1. O mundo é uma teia | Definir biodiversidade e criando uma rede de palavras que ilustre as complexas conexões na teia da vida. Perceber como a biodiversidade se relaciona com a vida das pessoas. | Ciências Naturais, História, Geografia e Língua Portuguesa. | A partir de 11 anos | Uma aula | Sala de aula | 22 |
| 2. A teia da vida | Compreender o que é um ecossistema. Demonstrar a conexão entre as diferentes partes de um ecossistema. | Ciências Naturais, Língua Portuguesa e Matemática (Geometria). | A partir de 9 anos | Uma aula | Sala de aula ou ao ar livre | 26 |
| 3. Bioblitz | Conhecer a biodiversidade do meio ambiente local. Planejar e realizar um inventário da área pesquisada. Reconhecer e descrever as características e elementos do ambiente local. | Ciências Naturais, Língua Portuguesa, Matemática, Geografia e Educação Física. | A partir de 11 anos | Duas a três aulas + lição de casa | Sala de aula e ao ar livre | 31 |
| **CAPÍTULO 2: CONEXÕES DA NATUREZA** | | | | | | |
| 4. Os valores da vida | Descobrir quais são as crenças e os valores pessoais e coletivos relacionados à proteção da biodiversidade. Enumerar razões pelas quais é importante proteger a biodiversidade. | Língua Portuguesa, Ciências Naturais, História , Ética, Geografia e História. | A partir de 11 anos | Uma aula ou mais | Sala de aula | 46 |
| 5. Os serviços ambientais da biodiversidade | Estimular o trabalho em equipe por meio da representação dos diferentes serviços de um ecossistema. Reconhecer a importância dos serviços ambientais realizados pela biodiversidade para a sustentabilidade da vida na Terra. | Ciências Naturais, Arte e Língua Portuguesa. | A partir de 11 anos | Uma aula | Sala de aula ou ao ar livre | 52 |
| **CAPÍTULO 3: AMEAÇAS À VIDA** | | | | | | |
| 6. Protegendo as espécies | Estimular o conhecimento das espécies da fauna e da flora brasileira, visando seu cuidado e proteção. Compreender os termos ameaçado e extinto. Estudar os vários fatores que tornam as espécies suscetíveis à extinção. | Ciências Naturais, Arte, Português, História e Geografia. | A partir de 11 anos | Duas aulas + lição de casa | Sala de aula | 72 |
| 7. Corredor de biodiversidade | Facilitar a compreensão do que é um corredor de biodiversidade. Incentivar a divulgação do conceito de corredores de biodiversidade como instrumentos de conservação ambiental. Entender a importância do planejamento da paisagem para o fortalecimento dos corredores de biodiversidade. | Ciências Naturais, Geografia, História, Matemática, Língua Portuguesa, Arte e Educação Física. | A partir de 11 anos | Duas aulas | Sala de aula e ao ar livre | 78 |
| **CAPÍTULO 4: ALTERNATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO** | | | | | | |
| 8. Poupança para o futuro | Estimular a reflexão, individual e coletiva, sobre a importância do uso sustentável dos recursos naturais para o equilíbrio da natureza. Investigar os efeitos do uso insustentável dos recursos naturais em todas as formas de vida na Terra. Identificar-se como parte integrante da natureza, encontrando oportunidades para atuar de forma responsável e respeitosa em relação ao meio ambiente. | Ciências Naturais, Geografia, História, Matemática, Língua Portuguesa e Arte. | A partir de 9 anos | Duas aulas e lição de casa | Sala de aula | 103 |
| 9. Mapas perceptivos com a comunidade | Observar e representar os elementos que compõem a paisagem da comunidade ou de uma área de estudo. Identificar como o ser humano interage com o meio ambiente, provocando alterações negativas ou buscando a sua sustentabilidade | Ciências Naturais, História, Geografia, Língua Portuguesa, Matemática, Arte e Educação Física. | A partir de 10 anos | Três aulas + lição de casa | Sala de aula + comunidade do entorno | 108 |
| 10. Com as mãos na massa | Investigar, identificar e analisar os problemas socioambientais de uma comunidade. Elaborar e implementar um plano de ação para resolver um problema identificado como prioritário. | Ciências Naturais, História, Geografia, Língua Portuguesa, Matemática e Arte. | A partir de 11 anos | Projeto continuado num ano letivo ou mais | Sala de aula + comunidade do entorno | 114 |

Capítulo 1

# O QUE É BIODIVERSIDADE?


1 *O mundo é uma teia* ..... 22

2 *A teia da vida* ..... 26

3 *Bioblitz:* ..... 31




# O QUE É BIODIVERSIDADE

Enquanto você inicia a leitura deste guia, milhares de seres vivos do Planeta Terra estão se manifestando de alguma forma: rastejando, nadando, voando ou andando. Cada espécie, inclusive a humana, tem um jeito especial e diferente de viver na Terra, relacionando-se com outras espécies. Portanto, falar em biodiversidade significa considerar cada ser como único e fundamental para o equilíbrio de todos os outros seres vivos.

Agora, veja o que acontece ao pegar um punhado de terra de um jardim em suas mãos: ali existem desde **micro-organismos**, sementes e esporos até insetos, ácaros e minhocas. Muitos são invisíveis a olho nu ou ainda desconhecidos.

A riqueza de vida na Terra é tanta, que os cientistas não têm condições de saber, com exatidão, quantos tipos diferentes de organismos existem. Até agora, eles já identificaram e nomearam mais de 1,7 milhões de espécies, incluindo mais de 300.000 plantas, 1 milhão de insetos, 25.000 peixes, 7.800 répteis, 4.700 anfíbios, 9.700 pássaros e 4.600 mamíferos. O restante da biodiversidade inclui moluscos, minhocas, aranhas, fungos, algas e micro-organismos. Eles acreditam que ainda há milhões de espécies para serem descobertas, principalmente **micro-organismos** (como bactérias e protozoários) e **invertebrados** (como insetos, moluscos, crustáceos, entre outros).



**DE OLHO NESSA DICA**

Biodiversidade (bio = vida, diversidade = variedade) ou Diversidade Biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentro de 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 de ecossistemas.

*(Convenção sobre a Diversidade Biológica, pag 9, artigo 2.)*

## OS TRÊS NÍVEIS DE VIDA

A grande variedade de **espécies** na Terra é impressionante desde as bactérias microscópicas, invisíveis a olho nu, até às baleias azuis, que podem chegar ao comprimento aproximado de trinta metros. Entretanto, a biodiversidade não está limitada somente aos seres vivos, mas também à variedade do ambiente onde eles vivem e se desenvolvem, os quais são chamados de



**ecossistemas** da Terra, tais como: savanas, florestas tropicais úmidas, pantanais, recifes de corais, desertos, mangues, restingas e todos os outros ambientes.

Além disso, há a questão da **diversidade dos genes**, que permite aos **indivíduos** se manifestarem não só com as características gerais da espécie, mas também com as particularidades de cada ser.

Desse modo, a biodiversidade pode ser dividida em três níveis ou categorias: a **genética**, a de **espécie** e a de **ecossistema**. Todas elas, em conjunto, são fundamentais para sustentar as conexões que garantem a vida no Planeta.

- **Diversidade genética:** trata-se da variação dos genes dentro das espécies, sendo muito importante para garantir a própria sobrevivência da espécie. Quando a população de uma espécie fica muito reduzida a um local, como, por exemplo, nos fragmentos de vegetação ou em cativeiro, os indivíduos acabam cruzando-se entre si e enfraquecendo-se pela pequena variedade genética. As espécies ficam suscetíveis a determinadas características genéticas, que podem, por exemplo, causar doenças.

- **Diversidade de espécies:** trata-se da variedade de espécies existentes dentro de uma região. O número de espécies numa

região, ou seja, a riqueza de suas espécies, é uma medida bastante usada pelos cientistas. Entretanto, há uma outra mais precisa, ou seja, a diversidade taxonômica, que leva em conta a estreita relação das espécies entre si. Por exemplo, uma ilha com duas espécies de pássaros e uma espécie de lagarto tem maior diversidade taxonômica que uma outra que tenha três espécies de pássaros e nenhuma de lagarto.

- **Diversidade de ecossistemas:** trata-se da variedade de áreas geográficas que abrigam a vida de determinadas espécies e colônias em função de características ambientais muito próprias. Num país como o Brasil e seus oito milhões e meio de quilômetros quadrados, existem milhares de ecossistemas distribuídos pelo território. A grande variedade de ecossistemas coloca o Brasil na lista dos países megadiversos do Planeta, como se o nosso país fosse uma grande aquarela de múltiplas cores e formas.

Pode-se considerar que os atributos das populações e comunidades também contribuem para a biodiversidade. Assim, as diferenças na composição das comunidades (número e abundância relativa das espécies) e da estrutura das populações (distribuição de idades) e os processos ecológicos contribuem para caracterizar e manter a biodiversidade. Na sociodiversidade, a diversidade cultural ajuda a adaptação da espécie humana a novas condições e suas expressões são refletidas na variedade de crenças, linguagem, práticas de manejo da terra, arte, música, seleção de cultivos e produções econômicas.

## QUANDO A BIODIVERSIDADE É ÚNICA

Mundialmente, alguns ecossistemas se destacam porque abrigam um número especialmente grande de espécies. Os mais conhecidos são as florestas tropicais úmidas, tais como a Floresta Amazônica, no Brasil, que corresponde, aproximadamente, a metade de todo território dos Estados Unidos. Segundo dados da Conservação Internacional, ela abriga grande parte da biodiversidade mundial compreendendo, só na flora, cerca de 40 mil espécies de plantas vasculares, ou seja, quase 10% de todo o Planeta.

Outros ecossistemas, incrivelmente diversos e únicos, incluem os recifes de coral, os grandes lagos tropicais, os mangues e partes do leito profundo do oceano. Mais uma vez o Brasil aparece com sua extensa costa litorânea de cerca de 8.000 km, abrigando importantes recifes de corais, como Abrolhos (BA); e manguezais em Nova Viçosa (BA) e Mangue Seco (BA), apontados na lista dos maiores manguezais do mundo.

Ecossistemas extensos e com um grande número de espécies são muito importantes, mas não é só o número de espécies que mobiliza esforços para a conservação de sua biodiversidade. O que garante um ecossistema ser único, em riqueza, é a singularidade da região, ou seja, a existência de fauna e da flora **endêmicas**, que aparecem somente naquela área e em nenhum outro lugar da Terra. Alguns ecossistemas também desempenham um papel fundamental no controle de processos naturais, tais como: o clima, as inundações ou a quantidade e a qualidade da água.

## CONCENTRAÇÃO DE BIODIVERSIDADE PEDE URGÊNCIA NA CONSERVAÇÃO

As áreas singularmente ricas em biodiversidade proporcionam processos ecológicos importantes, contendo paisagens únicas e espécies endêmicas que, podem estar sob risco de desaparecerem. Neste caso, os cientistas e conservacionistas estabelecem prioridades quanto ao lugar onde precisam trabalhar com mais urgência. De acordo com a Conservation International e o WWF, foi estabelecido o G17, significando o grupo dos 17 países que concentram a riqueza da biodiversidade mundial.

Entre eles está o Brasil, considerado o país da **megadiversidade**, por apresentar em seu território a maior biodiversidade do mundo. O país abriga cerca de 10% a 20% das espécies já conhecidas, até hoje, pela ciência. A flora brasileira contribui com cerca de 50 mil a 56 mil espécies de plantas superiores, correspondendo a 20% do que hoje é conhecido no mundo. Esse número é muito superior ao que se encontra na América do Norte, Europa ou África.

O Brasil também é um dos países que apresenta alto grau de endemismo:

| | TOTAL DE ESPÉCIE CONHECIDAS NO BRASIL | ENDÊMICAS DO BRASIL |
|---|---|---|
| ANFÍBIOS | 516 | 294 |
| RÉPTEIS | 468 | 172 |
| MAMÍFEROS | 522 | 68 |
| AVES | 1622 | 191 |

*Fonte: www.mma.gov.br - Ministério do Meio Ambiente (MMA)*
*Avaliação do Estado do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira. Brasília, 2006.*

Os cientistas estudam a biodiversidade da Terra tentando entender sua distribuição, manutenção e diversificação. Hoje se conhece uma infinidade de ecossistemas, cada um com suas características específicas. Desses, mais de 200 foram identificados como as mais ricas, mais raras e mais diferentes áreas naturais do Planeta. Quatro dos biomas mais ricos do planeta estão no Brasil: Mata Atlântica, Cerrado, Amazônia e Pantanal. Infelizmente, todos correm sérios riscos. Muitas áreas mantêm muito pouco do que existia inicialmente. Como exemplo disso, temos a Mata Atlântica, que hoje possui cerca de 7,3% de sua extensão original, segundo a Fundação SOS Mata Atlântica; e o Cerrado, que possui apenas 20% de sua área ainda bem conservada.

Como forma de chamar a atenção para as áreas mais críticas para a conservação no Planeta, o WWF identificou os 200 ambientes terrestres e aquáticos mais importantes, usando critérios de biogeografia e diversidade, num projeto chamado "Global 200".

Em todo Brasil existem várias ações para a proteção dos ecossistemas naturais, executados por grupos ou cidadãos envolvidos com a conservação da biodiversidade. Nos capítulos deste guia serão mostradas algumas destas experiências.

## OS *HOTSPOTS*

Uma pergunta sempre fez parte do universo dos ambientalistas do mundo. Quais as áreas mais importantes para se preservar a biodiversidade na Terra? O ecólogo inglês, Norman Meyers, propôs uma forma de responder esta pergunta. Ao observar que a biodiversidade não está igualmente distribuída no Planeta, Meyers procurou identificar quais as regiões que concentravam os mais altos níveis de biodiversidade e onde as ações de conservação seriam mais urgentes em função das ameaças sofridas por essas regiões. Foi assim que, em 1988, ele criou o conceito de Áreas críticas, também conhecidas como ***HOTSPOTS***.

Área crítica é, portanto, uma área prioritária para conservação, isto é, de rica biodiversidade, em sua maioria endêmica, e ameaçada no mais alto grau.

## OS *HOTSPOTS* BRASILEIROS

A Mata Atlântica é considerada um dos maiores berços de biodiversidade do planeta e também um dos mais importantes e mais ameaçados *hotspots* do mundo. Para se ter uma ideia, considerando-se cerca de 7,3% que restaram de Mata Atlântica, estudos indicam que, num único hectare do sul da Bahia, já foram encontradas 454 espécies de árvores diferentes e 476 espécies, em amostra de mesmo tamanho, na região serrana do Espírito Santo. Num hectare da Europa, podem ser encontradas, no máximo 30 espécies diferentes. As estimativas apontam ainda que o domínio possui quase metade das espécies vegetais endêmicas. Além disso, a Mata Atlântica abriga grande parte das espécies ameaçadas de extinção, no Brasil, como, por exemplo, mais de $^{2}/_{3}$ de primatas endêmicos. É importante ressaltar que a maior parte da população brasileira vive em áreas de Mata Atlântica, ou seja, grandes metrópoles como Rio de Janeiro e São Paulo dependem diretamente de seus recursos para sobreviver.

O Cerrado faz fronteira com outros importantes domínios (a Amazônia, ao norte; a Caatinga, a nordeste; o Pantanal, a sudoeste; e a Mata Atlântica, a sudeste), sendo a fauna e a flora extremamente ricas. Na região existem mais de 10.000 espécies vegetais, sendo que muitas delas apresentam propriedades medicinais; uma grande variedade de vertebrados terrestres e aquáticos; e um elevado número de invertebrados. Espécies ameaçadas, como a onça-pintada, o tatu-canastra, o lobo-guará, a águia-cinzenta e o cachorro-do-mato-vinagre, entre muitas outras, ainda podem ser encontradas no Cerrado, reafirmando sua importância como ambiente natural. Além da biodiversidade, a região tem um importante papel na manutenção dos recursos hídricos, sendo considerada o Berço das Águas do Brasil, abrigando as nascentes dos principais rios das bacias Amazônica, do rio da Prata e do Araguaia-Tocantis, além de contemplar o Aquífero Guarani. Em função da expansão agrícola sem planejamento, o Cerrado tem sofrido enormes impactos, os quais ameaçam a biodiversidade nacional e mundial.

## A IMPORTÂNCIA DA VARIABILIDADE GENÉTICA

Embora não tão visíveis e valorizados nas estratégias de conservação da biodiversidade, como a impressionante variedade de espécies e ecossistemas, os **genes**, as unidades básicas da hereditariedade, são igualmente importantes e essenciais para a manutenção da biodiversidade. A diversidade de genes em muitas espécies de plantas e em alguns animais chega a cerca de 400.000 genes, permitindo enormes possibilidades de variação genética. Edward O. Wilson, um biólogo da Harvard University, descreve a importância da diversidade genética do seguinte modo:

> *"Cada espécie é como uma enciclopédia de informação genética, contendo bilhões de letras genéticas que lhe dão um código de vida único. Este código permite que cada espécie se adapte às condições do ecossistema em que vive. Por exemplo, por centenas de milhares de anos, algumas plantas desenvolveram certos elementos químicos que as fazem ter um gosto ruim, o que evita que os insetos as devorem. Alguns animais desenvolveram garras afiadas, pelagem espessa, visão apurada e outras adaptações que os ajudam a sobreviver. Todas essas características são resultado de mensagens codificadas em nossos genes, que são passadas de uma geração à outra. E quando as espécies são extintas, toda essa informação valiosa se perde".*

Para se obter um retrato vivo da diversidade genética, basta olhar novamente ao nosso redor e perceber as diferenças entre os mais variados tipos de bananas no supermercado (nanica, prata, terra, ouro, maçã, entre outras), ou então as diferentes cores de olhos e de pelagem dos mamíferos. Até as pintas de uma onça-pintada nunca serão iguais umas às outras, do mesmo modo que a sua impressão digital jamais será igual a de nenhum ser humano. Ser único e diferente é resultado dessa variação genética, a qual é essencial para a manutenção da biodiversidade.

Ainda estamos aprendendo sobre a importância da diversidade genética para a sobrevivência e diferenciação das espécies a longo prazo. Porém, sabemos que uma grande variação genética aumenta as chances das espécies se manterem e se diversificarem no decorrer do tempo.

É a variabilidade genética que pode garantir que um número suficiente de indivíduos consiga se adaptar a mudanças graduais ou inesperadas em seu meio ambiente e, assim, perpetue a espécie. Por meio deste conhecimento, os geneticistas e os biólogos conservacionistas estão tentando medir e manter a variação genética de algumas espécies **ameaçadas**, incluindo as brasileiras, como: o muriqui, o papagaio-de-cara-roxa, a onça-pintada, o mico-leão-dourado, a ararinha-azul, o lobo-guará, o peixe-boi marinho, a tartaruga-de-pente, o besouro-de-chifre, o jequitibá, o pinheiro-do-paraná e muitas outras espécies da fauna e da flora do Brasil e do mundo.

Desde os primórdios da agricultura, os agricultores vêm selecionando sementes, e consequentemente genes, visando aumentar o rendimento e a produtividade da lavoura, conseguindo inclusive selecionar variedades resistentes a condições ambientais extremas, como: secas, enchentes e ataques de pragas. Espécies com maior variabilidade genética têm mais probabilidade de resistirem às pestes ou às mudanças climáticas. Lembrando que se uma planta contendo um gene único desaparecer, não há como recuperá-la. Extinção é para sempre e deve ser evitada.

## A GRANDE TEIA DA VIDA

Mesmo que tenhamos sido educados por muitos anos a pensar e a simplificar as coisas em categorias, o mundo não pode ser pensado dessa maneira porque tudo está interconectado. Da mesma forma, nos três níveis de biodiversidade (ecossistemas, espécies e genes), cada nível influencia os outros de maneira significativa. Se um nível é rompido, os efeitos podem repercutir em toda teia de relações.

Veja o exemplo dos muriquis, espécie de macaco que somente pode ser encontrada na Mata Atlântica do Brasil. As populações de muriquis se encontram altamente ameaçadas de extinção por causa da destruição e fragmentação do seu hábitat, assim como pela caça. Por se alimentar de folhas, flores e frutos, o muriqui também assume um papel importante na manutenção do ecossistema da floresta, espalhando sementes, em seu dia a dia, ajudando na reprodução de espécies de árvores, bem como fornecendo alimentos para outros seres vivos que dependem das folhas que caem no solo. É uma cadeia que precisar funcionar sem interrupções e que, atualmente, se encontra bastante comprometida.

O isolamento das populações em pequenos fragmentos que sobraram da Mata Atlântica pode acarretar a diminuição do número de muriquis no futuro próximo, pois eles podem cruzar com os membros do mesmo grupo, levando a um enfraquecimento da espécie pela perda de sua variedade genética, ficando menos resistentes a doenças ou alterações do meio ambiente. Sem os

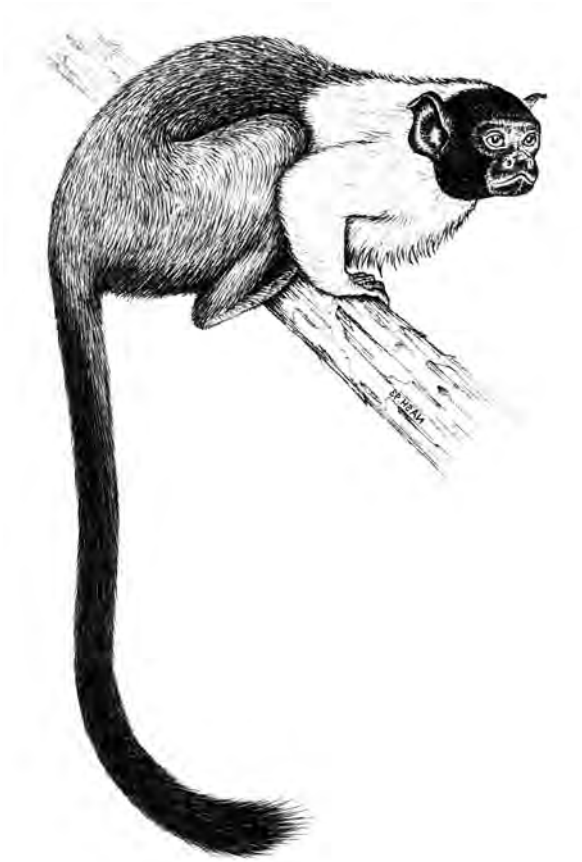
muriquis, os ecossistemas da Mata Atlântica também sofrerão mudanças e outras espécies serão provavelmente afetadas.

Felizmente já existem iniciativas para tentar frear a fragmentação desta cadeia. Um exemplo é a Estação Biológica de Caratinga, transformada recentemente na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Feliciano Miguel Abdala, local significativo para a proteção do muriqui-do-norte. Sua implantação e gestão são realizadas em parceria com a Sociedade para Preservação do Muriqui, a Associação Pró-Estação Biológica de Caratinga e CI-Brasil. Além do muriqui, vivem, na RPPN, outros três importantes primatas: o sagui-da-serra (*Callithrix flaviceps*), considerado um dos mais ameaçados dessa família; o bugio (*Alouatta guariba*), que está em situação vulnerável; e em maior abundância, o macaco-prego (*Cebus nigritus*).

## UM EFEITO EM CASCATA

A caça excessiva, em algumas regiões da Amazônia Central, já resultou no declínio das populações de jacarés, ocasionando também a redução de espécies de invertebrados que se alimentavam dos excrementos desses animais. Em decorrência, houve uma redução das populações das espécies de peixes que se alimentavam desses invertebrados, fato que, por sua vez, trouxe a carência de alguns peixes importantes como recursos alimentares para a população local.

***Fonte: Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (RENCTAS). I Relatório Nacional sobre o Tráfico da Vida Silvestre, Brasília, p.57.***



## AS MÚLTIPLAS CONEXÕES DA TEIA

Não é somente entre os tipos de biodiversidade que existem conexões tão integradas. Elas também ocorrem entre as espécies e são uma importante e maravilhosa parte da biodiversidade.

Vejamos a fascinante relação entre algumas plantas e seus polinizadores que se adaptam para desempenhar sua função na natureza. Exemplo disso são as orquídeas de diferentes formas, tamanhos e cores, variando de acordo com a espécie que as poliniza; as mariposas que têm uma língua comprida e visitam flores brancas, com forma tubular, onde está depositado o néctar; beija-flores que gostam de cores vibrantes, sendo que as flores das espécies que dependem destes pequenos pássaros para sua polinização, são geralmente tubulares, acompanhando o formato de seu bico.

Outro exemplo são as bromélias - plantas que se fixam nos troncos e galhos das árvores - que acumulam água e matéria orgânica em sua parte central, devido à forma de suas folhas, ou seja, um verdadeiro brejo suspenso no ar, tornando-se o hábitat de vários organismos, como: algas, protozoários, insetos e pequenos anfíbios, como rãs e sapos.

Algumas interações são tão específicas que despertam a atenção de pesquisadores preocupados com a conservação. Cientistas do Jardim Botânico de Kew (Inglaterra) estudaram, no ambiente

amazônico, a interdependência das castanheiras (*Bertholletia excelsa*) e da orquídea (*Cattleya eldorado*), bem como a reprodução da abelha polinizadora de ambas. Como o macho da abelha não produz o ferormônio (odor), ele busca o perfume desta orquídea para atrair a parceira e se reproduzir. Desse modo, o desmatamento e a fragmentação de hábitats trazem vários riscos para a sobrevivência da orquídea, como também da abelha polinizadora e, por sua vez, a diminuição das castanheiras.

Devemos lembrar que cada espécie desempenha funções específicas para o complexo e delicado equilíbrio de todo o ecossistema. Assim, se uma espécie desaparecer, pode causar a extinção de muitas outras. E nós estamos apenas começando a descobrir as notáveis interações entre as espécies, entre os ecossistemas e entre a vida no Planeta.



## CHUVA DE GATOS

Certa vez, a malária infectou nove em dez pessoas na ilha de Bornéu, agora dividida entre os países de Brunei, Malásia e Indonésia. Em 1955, a Organização Mundial da Saúde (OMS) começou a vaporizar dieldrin (um pesticida semelhante ao DDT) para matar os mosquitos transmissores da malária. O programa foi tão bem sucedido, que a aterrorizante doença foi quase eliminada da ilha. Entretanto, fatos inesperados aconteceram. O dieldrin matou outros insetos, incluindo moscas e baratas que habitavam as casas das pessoas. Os habitantes da ilha adoraram. Porém, os pequenos lagartos, que também viviam nas casas, morreram após terem se empanturrado de insetos mortos. A partir daí, os gatos começaram a morrer depois de terem se alimentado dos lagartos. Sem gatos, os ratos apareceram e tomaram as vilas. As pessoas ficaram sob o risco da peste bubônica silvestre, trazida pelas pulgas dos ratos.

Os telhados das casas também começaram a cair. O dieldrin havia matado as vespas e outros insetos que alimentavam um tipo de lagarta que, ou não foi afetada pelo inseticida, ou o evitou. Com a maioria de seus predadores eliminada, a população de lagartas explodiu. As larvas sobreviveram por meio de sua comida favorita: as folhas usadas nos telhados de palha. A situação ficou fora de controle, quando a OMS soltou gatos saudáveis sobre algumas partes da ilha. No final, o episódio de Bornéu foi resolvido e ambos, malária e os efeitos inesperados do programa de vaporização, foram controlados. Portanto, isso mostra os resultados imprevisíveis de se interferir num ecossistema sem planejamento.

*História adaptada de Living in the Environment, Fifth Edition, por G. Tyler Miller Jr., 1988.*

*(Wadsworth Publishing Company)*

## BIOINSETICIDA CONTRA A DENGUE

No Brasil, já existem algumas soluções para se evitar a "chuva de gatos". O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) desenvolveu um bioinseticida capaz de combater o mosquito da dengue (*Aedes aegypti)* sem oferecer riscos ao meio ambiente.

O produto, resultado de uma parceria entre o IPT, a empresa Bthek Biotecnologia, de Brasília, e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), apresenta uma série de vantagens em relação aos inseticidas químicos utilizados no combate aos mosquitos.

O bioinseticida utiliza, como princípio ativo, a bactéria *Bacillus thuringiensis*, predadora natural de diferentes insetos. Ela produz uma endotoxina que, ao ser ingerida pela larva do mosquito, causa danos no trato gastrointestinal, provocando sua morte.

Comparado com o inseticida químico convencional, ele não apresenta perigo por ser biodegradável, enquanto os outros são tóxicos e permanecem no ambiente durante muito tempo, podendo causar uma série de problemas à fauna e à flora. Por ser produzido por bactérias encontradas no meio ambiente, o bioinseticida se caracteriza por apresentar, em sua composição, um material mais natural que não agride o ambiente. Ele apenas elimina alguns insetos alvos, ao contrário do inseticida comum que atinge todas as outras espécies da região onde é aplicado.

***Fonte: www.agencia.fapesp.br***



## A DIVERSIDADE NO RITMO DAS ÁGUAS

Como a água não tem fronteiras, fica fácil perceber porque a diversidade da vida não termina nas margens dos rios e lagos. Na verdade, uma incrível variedade de seres vivos habita os lagos e rios do mundo, as áreas úmidas e os oceanos. Em termos de biodiversidade, os recifes de coral estão para o mar assim como as florestas tropicais úmidas estão para o ambiente terrestre. Um único recife de coral pode abrigar mais de 3.000 espécies de peixes e invertebrados, tais como: mariscos gigantes, ouriços-do-mar, estrelas-do-mar e camarões.

Os corais são comuns na costa leste da África, no oceano Índico, no Atlântico e no Pacífico, especialmente na costa das Filipinas, Papua Nova Guiné, Polinésia, nordeste da Austrália e nas ilhas do leste australiano até o Havaí. No Brasil, os recifes coralíneos se distribuem ao longo da costa, do estado do Maranhão até a região nordeste, apresentando seu limite sul em Abrolhos, extremo sul da Bahia.

Por apresentar a maior biodiversidade marinha do Atlântico Sul, a região dos Abrolhos (BA) tem papel fundamental como riqueza natural e fonte de subsistência das comunidades costeiras que a margeiam. Seus recursos naturais têm sido explorados por práticas impactantes que resultam em sua utilização não sustentável. Além de apresentar ecossistemas ricos, diversos e frágeis, as comunidades locais dependem diretamente da tradicional atividade pesqueira para sobreviver. Conservar os ecossistemas marinhos brasileiros significa dar um importante passo para a manutenção da biodiversidade de nosso Planeta, como a iniciativa de criação do Parque Nacional Marinho de Abrolhos, em 1986, o primeiro parque marinho do Brasil. Em 1996, foi criado o *Projeto Abrolhos*, o qual busca soluções sustentáveis, com atividades de pesquisa, monitoramento e educação ambiental.

Um dos instrumentos mais significativos na conservação das áreas naturais protegidas é a elaboração de Planos de Manejo. Em se tratando de áreas com fronteiras aquáticas é preciso uma visão integrada, envolvimento e participação de vários segmentos. Com este intuito várias expedições apoiam técnica e financeiramente o *Parque Nacional do Cabo Orange (PNCO)*, localizado no Amapá e considerado, simultaneamente, um parque continental e marinho em razão da sua posição geográfica. O objetivo é obter dados biológicos para a elaboração do plano de manejo, que vai orientar o uso público dessa área protegida. Fazem parte da equipe técnicos

do Ibama, pesquisadores de universidades, institutos de pesquisa do Amapá e do Pará.

No universo da rica biodiversidade movida pelas águas também estão os **mangues**, encontrados nas regiões tropicais, ao longo de muitas das costas de vários países, sendo que o Brasil possui uma das maiores extensões de manguezais do mundo.

No ecossistema manguezal vive um pequeno número de espécies de árvores que se desenvolvem principalmente nos **estuários** e na **foz** dos rios, onde há água salobra e local semiabrigado da ação das ondas, mas aberto para receber a água do mar. Trata-se de um ambiente com bom abastecimento de nutrientes, onde, sob os solos lodosos, há uma textura de raízes e material vegetal parcialmente decomposto, chamado turfa. Nos estuários, os fundos lodosos são atravessados por canais de marés (gamboas), utilizados pela fauna para os seus deslocamentos entre o mar, os rios e o manguezal. Ricas comunidades de algas crescem sobre as raízes aéreas das árvores, na faixa coberta pela maré, e, entre elas, encontram-se algas vermelhas, verdes e azuis. Bactérias e fungos decompõem as folhas do manguezal e a cadeia alimentar é baseada no uso dos detritos resultantes desta decomposição.

Na fauna do manguezal destacam-se várias espécies de caranguejos, ostras, mexilhões e cracas, que se alimentam filtrando da água os pequenos fragmentos de detritos vegetais, ricos em bactérias. Há também espécies de moluscos que perfuram a madeira dos troncos de árvores, construindo ali os seus tubos calcários e se alimentando de micro-organismos que decompõem a **lignina** dos troncos, auxiliando a renovação natural do ecossistema por meio da queda de árvores velhas, muito perfuradas. Os camarões também entram nos mangues durante a maré alta para se alimentar, assim como alguns peixes, do litoral brasileiro, dependem das fontes alimentares do manguezal.

### DE OLHO NESSA DICA

Os manguezais são considerados como berçários de diversas espécies, além de responsáveis pelo controle das marés e pela purificação da água. Muitos de nossos manguezais estão sendo aterrados para moradias ou ocupados por lixo e precisam de ações emergenciais de proteção e conservação.

O Brasil também abriga a maior planície inundável do Planeta, uma região singular pela beleza de suas paisagens, por seu regime de inundações anuais e por sua importância na proteção de muitas espécies ameaçadas de extinção. Situado no coração da América do Sul, o Pantanal se estende pelo Brasil, Bolívia e Paraguai com uma área total de 210.000 km$^2$. Aproximadamente 70% de sua extensão está em território brasileiro, nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Por causa da localização geográfica, que une características do Cerrado, da Floresta Amazônica e do Chaco paraguaio, o Pantanal apresenta uma variedade enorme de espécies animais e vegetais: pelo menos 3.500 espécies de plantas, 432 de aves, 124 de mamíferos, 177 de répteis e 41 de anfíbios. Até o momento, foram registradas 325 espécies de peixes de água doce e novas espécies ainda têm sido descobertas regularmente. Por seu estado de conservação, por sua rica biodiversidade e pelas particularidades de seu ecossistema, o Pantanal é considerado uma das 37 últimas Grandes Regiões Naturais da Terra.

Várias parcerias como a CI-Brasil, o WWF-Brasil, a Secretaria de Meio Ambiente (SEMACT/MS), o Ibama, entre outras, têm possibilitado a proteção desta importante região, cuja vida se renova pelo regime das águas. Entre os resultados significativos estão a criação dos Parques Estaduais do Pantanal Rio Negro, das Nascentes do Taquari, da Serra Sonora e do Parque Nacional da Serra do Bodoquena.

### ÁGUAS QUE A GENTE NÃO VÊ!

Um dos maiores aquíferos do mundo, o **Aquífero Guarani** está localizado entre o Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina, constituindo a principal reserva de água subterrânea da América do Sul, abrangendo uma área próxima de 1,2 milhão de km², sendo a maior parte situada no território brasileiro.

O Brasil possui um grande desafio em compreender como esse ritmo das águas rege a sua biodiversidade, mas, em especial, seu maior compromisso está em conservar seus recursos hídricos. Além de sua privilegiada costa marítima, com recursos pesqueiros para a produção de alimentos, possui ainda cerca de 12% do total da reserva de água doce disponível do Planeta e mais de 2 milhões de hectares de terras alagadas, reservatórios e estuários, o que o coloca como a última grande fronteira da aquicultura no mundo.

## CULTURA E NATUREZA

Uma questão importante da biodiversidade é que todos os seres humanos pertencem a uma única espécie (*Homo sapiens*), mas dentro de nossa espécie há milhares de culturas diferentes. Além disso, o mundo natural, ou o ambiente de nossa espécie, influencia diretamente o desenvolvimento das diferentes pessoas, assim como é influente na evolução e conservação de diferentes plantas e animais. Vale lembrar que existem países ou etnias, cuja cultura ou religião se remetem diretamente a determinadas espécies da natureza.

O imaginário dos povos das florestas, rios e lagos brasileiros está repleto de entes mágicos que castigam os poluidores das águas (caipora/curupira, mãe-da-mata, boitatá), os que maltratam os animais (anhangá), os que matam animais em época de reprodução (tapira). Os pescadores artesanais da várzea da Marituba (AL), por exemplo, têm várias lendas para influenciar as relações com os recursos naturais, como a mãe-d´água que vira a canoa dos pescadores muito ambiciosos.

Os índios Kayapó, localizados principalmente no sul do Pará e no norte do Mato Grosso, praticam o sistema de manejo no cultivo de alimentos, na caça e na extração de ervas medicinais. Para combater as formigas cortadeiras, que destróem suas plantações, eles introduzem, perto da sua roça, colônias de formigas aztecas, que são predadoras naturais das cortadeiras. Sua estreita relação com a natureza está presente também nos rituais, como o de **Nominação**, no qual o jovem recebe seu nome definitivo aos dezoito anos, implicando numa série de direitos e deveres ligados à natureza, assim como algumas restrições alimentares. O costume representa uma forma de praticar o **manejo**, pois uma índia chamada Bekwei, por exemplo, não poderá comer os peixes que têm esse nome durante o período do ritual.

Num país rico em sociodiversidade como o Brasil, as representações simbólicas e mitos das populações tradicionais, indígenas e não indígenas (pescadores artesanais, povos da floresta, quilombolas) variam de acordo com o lugar de vida e influenciam fortemente o olhar sobre a nossa biodiversidade. E você, qual é a sua relação cultural com a biodiversidade?



# Atividade 1: O MUNDO É UMA TEIA

**OBJETIVOS:** Definir biodiversidade criando uma rede de palavras que ilustre as complexas conexões na teia da vida. Perceber como a biodiversidade se relaciona com a vida das pessoas.

**ÁREAS DE CONHECIMENTO INTEGRADAS:** Ciências Naturais, História, Geografia e Língua Portuguesa.

**HABILIDADES:** Organização, interpretação, interconexões, análise (identificação de componentes e relações entre eles).

**FAIXA ETÁRIA:** A partir de 11 anos.

**DURAÇÃO:** Uma aula.

**RECURSOS NECESSÁRIOS:** Lousa, lápis, um recipiente para as palavras-chave, palavras-chave escritas em cada tarjeta de papel, folhas de papel sulfite, craft ou cartolinas.

## INTRODUZINDO O TEMA

Nos processos de educação ambiental é muito importante selecionar informações essenciais, capazes de melhorar a compreensão dos alunos sobre o tema, visando, sobretudo, uma mudança de atitude frente à vida. Neste caso, a grande questão é compreender que **biodiversidade** não é somente a variedade de vida na Terra, mas sim toda a dinâmica que ela promove ao nosso redor. Biodiversidade é tudo o que os seres vivos são e fazem mais a soma das interações que possuem entre si e com o **meio ambiente**.

Assim, basta olhar cuidadosamente para o planeta Terra, para ver que todos os elementos da natureza estão relacionados e possuem funções específicas. As florestas têm capacidade de conter a erosão do solo, realizar a fotossíntese, proteger a biodiversidade, regular o clima e manter a quantidade e qualidade da água; as áreas litorâneas e seus recifes de corais e plantas marinhas são responsáveis pela reprodução de peixes e crustáceos, pela proteção da costa contra tufões e maremotos e pelo ciclo de produção de nitrogênio e fósforo - dois dos principais nutrientes da natureza; as abelhas, os morcegos, os pássaros e as mariposas se alimentam de plantas e ao mesmo tempo polinizam as flores, carregando o pólen de uma flor para outra e garantindo, assim, a reprodução das espécies vegetais. Além disso, todo ser vivo depende de água limpa, de ar para respirar, de um clima adequado e de uma série de outros elementos que o ecossistema possa oferecer.



**DE OLHO NESSA DICA**

A riqueza das conexões entre os sistemas é o coração da biodiversidade e garante o pulsar da vida.

Uma floresta, uma escola, uma cidade, um bairro, uma fábrica são sistemas dentro de sistemas maiores. Desta forma, os sistemas são mais do que a soma de suas partes, são também as inter-relações estabelecidas para a obtenção de benefícios mútuos, formando uma grande teia, trocando energia e alimento.

Com esta atividade, os alunos compreenderão melhor o significado dessas conexões. Ao perceberem a importância de conhecer o complexo sistema da língua portuguesa para se comunicarem, poderão associar essa ideia com as correlações do funcionamento do mundo. Por exemplo, ao formar uma rede de palavras, como a do quadro da página 23, eles começarão a considerar as complexas conexões que caracterizam a vida na Terra.

Aproveite também a experiência como um diagnóstico inicial sobre o conhecimento e a visão dos alunos quanto à biodiversidade antes de aprofundar o seu trabalho nos demais capítulos deste guia.



## PREPARANDO-SE PARA COMEÇAR

Defina cinco a oito palavras-chave, de acordo com o seu objetivo, para serem as geradoras da Rede de Palavras. Veja os exemplos do quadro abaixo. Escreva cada palavra-chave numa tarjeta de papel e coloque-as num recipiente. Em seguida, defina algumas palavras da rede que possam ter relação com as palavras-chave. Veja exemplos no quadro da página 24. Você poderá escrevê-las na lousa ou em tarjetas para facilitar a movimentação das palavras durante a construção das conexões.

## O QUE FAZER

A proposta é que cada palavra-chave se torne o núcleo central de uma rede de palavras (como no exemplo abaixo com a palavra-chave "florestas"). As palavras da rede se conectarão a uma palavra-chave ou a uma outra rede de palavras.

### 1. Estimulando a participação com um exemplo

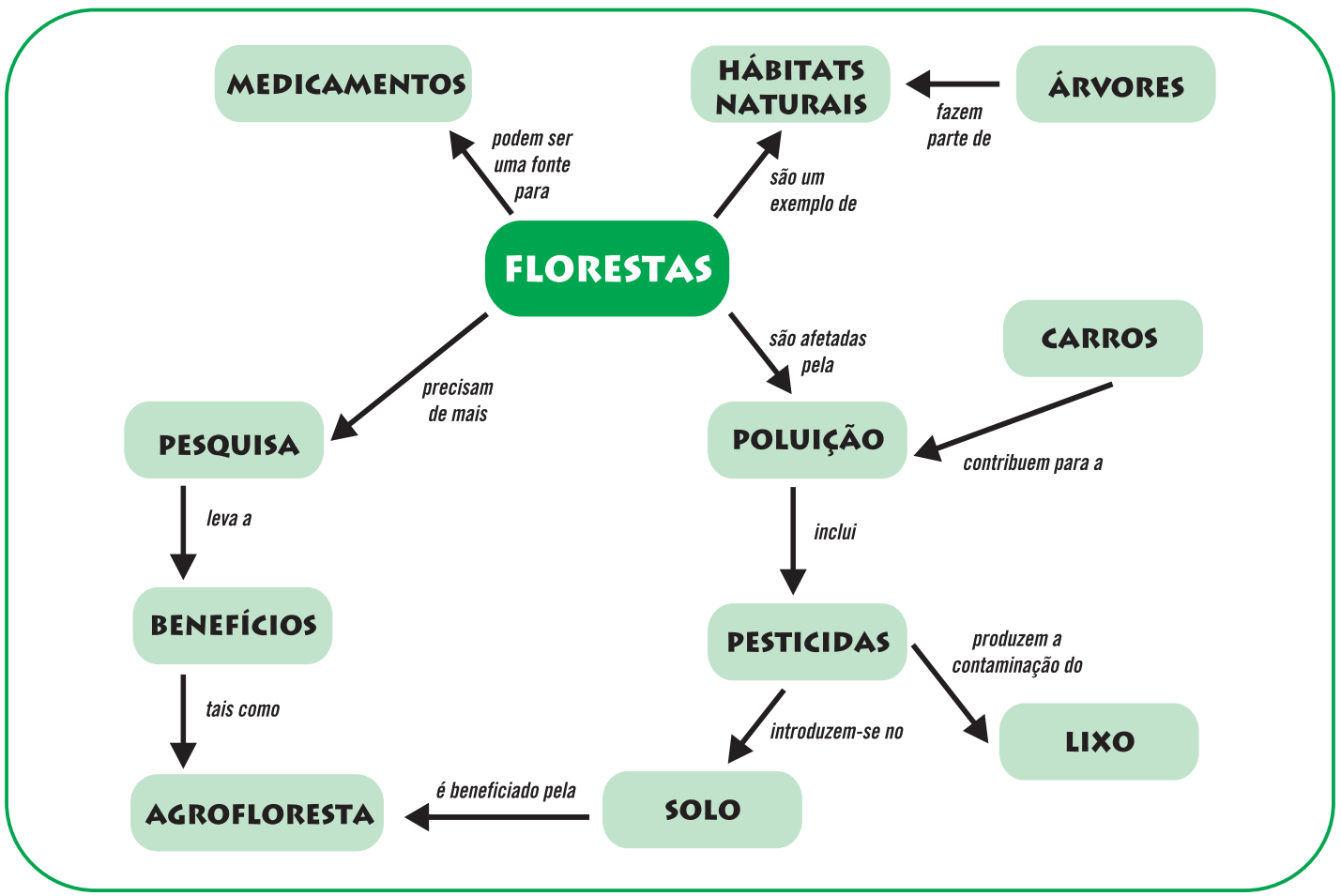
Inicie a partir de sua realidade mais próxima, utilizando como palavra-chave "escola", a fim de construir uma rede de palavras. Pergunte aos alunos quais outras palavras lhes vêm à mente quando pensam na escola. Alguns exemplos podem ser: professor, aluno, livros, carteiras, lição de casa, entre outros. Ao construir a rede na lousa, indique, oralmente ou por escrito, as relações entre cada palavra da rede por meio de suas conexões. Por exemplo: os alunos trocam conhecimentos com os professores; os professores solicitam lição de casa; os livros ajudam na lição de casa; e assim por diante.

### 2. Revisando o vocabulário

Antes de iniciar a construção das redes com os alunos revise cada palavra-chave e as palavras da rede, esclarecendo possíveis dúvidas ou interpretações.

### 3. Criando a rede de relações

Divida a classe em grupos de acordo com o número de alunos. Cada grupo deve sortear uma palavra-chave do recipiente e escrevê-la no centro de uma folha de papel ou cartolina. A partir dessa palavra, o grupo iniciará uma rede utilizando o maior número



possível de palavras e acrescentando outras novas, sempre que surgir uma ideia entre os participantes. Para estabelecer as ligações, encoraje-os a incluir verbos e frases como "influencia", "afeta", "beneficia", "é ajudado por", "pode levar a", "pode causar", que demonstrem as relações e, principalmente, a interdependência entre cada elemento da teia. Por exemplo: as pessoas se *beneficiam da* medicina; os medicamentos *vêm das* plantas; o aumento do número de pessoas *pode causar a perda dos* habitats naturais; a poluição *pode afetar* espécies ameaçadas como as plantas, e assim por diante. Veja o exemplo de rede de palavras construído com a palavra-chave "florestas".

**4. Discutindo as redes**

Cole as redes formadas pelos grupos em local de fácil visualização. Peça para cada grupo explicar à classe como as palavras foram interconectadas para formar o sentido da teia. Após as apresentações, proponha um debate sobre as semelhanças e diferenças encontradas nos trabalhos e por que isso aconteceu.

**5. Conceituando a biodiversidade**

Escreva agora a palavra-chave "biodiversidade" e pergunte aos alunos qual o seu significado. A partir do conhecimento do grupo, construa possíveis significados para a palavra, usando as informações de apoio contidas neste material. É interessante explicar a própria formação da palavra: bio (vida) + diversidade (variedade). Questione sobre qual é a relação da biodiversidade com as redes construídas. A biodiversidade é a grande teia formada pelas várias redes, porque ela inclui toda a vida e sua dinâmica na Terra. A ideia é estimular os alunos a compreenderem que quanto maior a variedade de conexões, menor a chance da rede se fragmentar, ou seja, maior será o equilíbrio.

**6. Construindo novas redes de biodiversidade**

Para reforçar o conceito, peça a cada aluno que, individualmente, a partir da palavra-chave "biodiversidade", escolha uma palavra das redes formadas ou, então, crie uma nova palavra, estabelecendo uma conexão com ela. A ideia é que todos formem, conjuntamente, uma grande rede da biodiversidade.

| EXEMPLOS DE PALAVRAS-CHAVE: |
|---|
| Terra |
| Animais |
| Plantas |
| Pessoas |
| Energia |
| Florestas |

| EXEMPLOS DE REDE DE PALAVRAS | | | |
|---|---|---|---|
| Terra | Oceanos | Animais | Dinheiro |
| Plantas | Água | Pessoas | População Humana |
| Energia | Crescimento | Tecnologia | Escolas |
| Hábitats naturais | Carros | Colheita | Espécies Ameaçadas |
| Lixo | Agroflorestas | Compras | Atmosfera |
| Benefícios para o solo | Gerações Futuras | Poluição | Ar |
| Século XXI | Medicamentos | Agrotóxicos | Árvores |
| Alimento | Desenvolvimento | Matéria-prima | Indústrias |

## FINALIZANDO

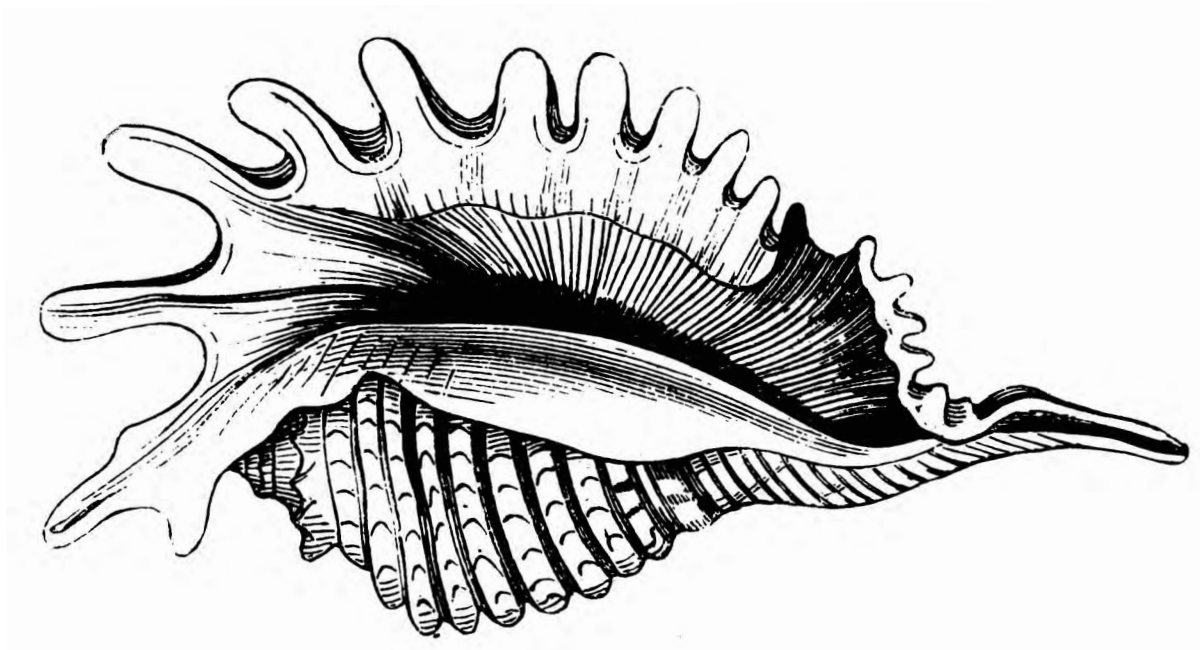
Peça aos alunos que observem a grande teia por alguns minutos, identificando a quantidade de elos, de palavras, de espécies e as relações entre os itens apresentados. Retire ou apague algum elemento, perguntando quais seriam as consequências para a teia. É o momento de deixar clara a relação de dependência entre os itens, entre as pessoas e os outros elos da teia. Manter o equilíbrio destas relações trará benefícios a todos, ao passo que o desequilíbrio significará prejuízos e fragilidade.

## SUGESTÕES

• Utilize a atividade "O mundo é uma teia" como forma de avaliação, após trabalhar outros capítulos e atividades. Ao observar as redes de palavras criadas pelo alunos, você perceberá se eles compreenderam como a biodiversidade se relaciona a inúmeros outros assuntos.

• Realize a atividade "A teia da vida", na página 26, como outra forma de explorar os conceitos de biodiversidade e relações ecológicas.

• Trabalhe a relação direta da biodiversidade com o dia a dia, solicitando aos alunos que identifiquem sua presença em suas atividades na sala de aula e em suas casas. Por exemplo: os livros e o caderno são feitos de papel e celulose que vêm da madeira originada da natureza; as nascentes dependem diretamente da presença de vegetação; muitos remédios possuem princípios ativos que vêm das plantas, animais e minerais. Isso significa compreender que a biodiversidade não está distante, ou seja, presente somente na natureza. E não só de forma utilitarista!



# Atividade 2: A TEIA DA VIDA

**OBJETIVOS:** Compreender o que é um ecossistema. Demonstrar a conexão entre as diferentes partes de um ecossistema.

**ÁREAS DE CONHECIMENTO INTEGRADAS:** Ciências Naturais, Língua Portuguesa e Matemática (Geometria).

**HABILIDADES:** Desafio, criatividade, expressão oral, representação, cooperação e relação causa x efeito.

**FAIXA ETÁRIA:** A partir de 9 anos.

**DURAÇÃO:** Uma aula.

**RECURSOS NECESSÁRIOS:** Rolo de corda, de barbante ou linha grossa com, pelo menos, 20 metros de comprimento, etiquetas adesivas ou crachás, canetas.

## INTRODUZINDO O TEMA

Não é fácil demonstrar claramente as relações dentro de um ecossistema e suas ligações com outros ecossistemas e elementos da Terra, entretanto, é essencial saber que fazemos parte deles. **Ecossistemas** são representações da natureza formados por elementos vivos e não vivos que coexistem em um determinado meio ambiente ou local. Os seres vivos são os micro-organismos, as plantas e os animais. Os elementos não vivos podem ser compreendidos como a luz, a temperatura, os solos, as rochas, a água, entre outros. Num ecossistema, os elementos vivos interagem uns com os outros e com o seu meio ambiente físico a partir de uma dinâmica toda especial, onde o papel de cada um é tão importante que o que acontece a qualquer membro do ecossistema pode afetar o sistema como um todo.

Os ecossistemas tanto podem ser pequenos, como uma simples gota d´água ou uma lagoa, quanto podem ser muito grandes, como a Floresta Amazônica ou o Oceano Atlântico. Um tronco podre, um jardim, uma horta, um aquário, um formigueiro e até mesmo uma cidade são também exemplos de ecossistemas.

### DE OLHO NESSA DICA

Uma cidade é considerada um ecossistema totalmente dependente da natureza pois a energia, como os alimentos e as matérias-primas, necessária à sua subsistência vem, na maioria das vezes, das áreas rurais, rios, solos e da floresta. Já a floresta, também é um ecossistema, só que capaz de produzir todo o alimento necessário à manutenção de sua vida.

Num ecossistema ocorrem fluxos de troca de energia e alimento, resultando numa **cadeia alimentar**. A energia do Sol é absorvida pelos vegetais clorofilados ou produtores. Estes, por sua vez, servem de alimento para animais consumidores primários ou herbívoros. Os animais consumidores secundários ou carnívoros se alimentam dos consumidores primários. Com a morte dos consumidores, os decompositores (bactérias, fungos e outros micro-organismos) entram em ação, decompondo esses animais em materiais orgânicos e devolvendo, ao meio ambiente, alimento para o solo. Um verdadeiro ciclo de equilíbrio alimentar.

Além disso, o ecossistema oferece abrigo e mecanismos que garantem a estabilidade. Veja o exemplo: se um predador se



multiplicar em exagero, com o passar do tempo seu número será reduzido pela escassez de presas, seu alimento. Com a diminuição da população de predadores, as presas poderão atingir novamente seu número original e assim por diante. Entretanto, esse auto-equilíbrio da natureza só é possível até certo limite e também depende do tipo de ser vivo afetado. Existem **espécies-chave** que, se retiradas ou acrescentadas, podem causar grande desequilíbrios.

Um ecossistema corre sérios riscos quando a interferência humana ultrapassa um limiar aceitável. Grandes mudanças podem ser causadas pela derrubada de florestas nativas, pela monocultura extensiva, pela poluição do ar, da água e do solo, pelas queimadas descontroladas, entre outros fatores. Até mesmo distúrbios naturais do ecossistema, como enchentes, inundações ou queimadas, podem ter consequências mais graves ou se tornarem mais frequentes por causa do uso insustentável dos recursos naturais. Por exemplo, a utilização do fogo para limpar a terra pode fugir ao controle e queimar áreas maiores do que as planejadas originalmente. Limite é uma palavra-chave para um ecossistema, que pode se recuperar das alterações rapidamente, demorar um longo tempo ou jamais retornar ao seu estado inicial. É muito difícil saber com precisão o quanto cada espécie está ligada às demais e o quanto ela pode afetar o sistema inteiro.

O resultado desta atividade, que permite uma visão espacial da teia da vida, auxiliará na compreensão de todos esses assuntos.

## PREPARANDO-SE PARA COMEÇAR

Escolha um ecossistema do Brasil (Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal, recifes de coral) ou outro ambiente de estudo de seu interesse. Crie, junto com os alunos, uma lista de seres vivos e não vivos que podem existir no ecossistema escolhido. Estimule o grupo a buscar mais do que animais comuns, incluindo insetos, fungos, peixes, plantas, micro-organismos e outras coisas vivas e não vivas. Geralmente, são elementos indispensáveis ao equilíbrio do ecossistema, mas pouco observados ou apreciados no dia a dia.

Outra ideia é fazer um mural com elementos dos vários ecossistemas do Brasil e do mundo, solicitando aos alunos que selecionem quais os elementos que fazem parte do ambiente em questão. Isso dará uma noção do conhecimento dos alunos sobre a nossa biodiversidade.

### DE OLHO NESSA DICA

Ao identificar animais e plantas de uma região ressalte a importância da espécie para o local. Isto significa o quanto uma espécie é fundamental para a existência de várias outras, desempenhando funções específicas como polinização, dispersão de sementes, abrigo, decomposição de matéria orgânica, entre outras.

Forneça, a cada participante, um crachá ou etiqueta adesiva com o nome de uma planta, de um animal, de um micro-organismo ou de um ser não vivo (água, sol, solo, ar, entre outros), facilitando a visualização de "quem é quem" durante a atividade.

**EXEMPLOS DE ELEMENTOS:**

| | | |
|---|---|---|
| Sol | Água | Solo |
| Jequitibá | Rato-candango | Ar |
| Perereca | Jararaca | Muriqui |
| Beija-flor | Morcego | Libélula |
| Borboleta | Lagarto | Preguiça de Coleira |
| Besouro | Abelha Jataí | Quilombola |
| Papagaio (da-cara-roxa) | Cágado | Pescador |
| Pica-Pau (de-cara-amarela) | Aguapé | Atol |
| Onça Pintada | Trepadeira | Empresário |
| Cogumelo | Orquídeas | Estudante |
| Lesma | Aranha-armadeira | Caramujo |
| Embaúba | Caracol | Ermitão |
| Formiga | Minhocuçu | Pernilongo |
| Bromélia | Tucano | Carrapato |
| Fungo | Recife de Coral | Peixe-palhaço |
| Samambaia | Tartaruga (de-Pente) | Barata |
| Sementes Palmito (juçara) | Cipó | Moradia |
| Ninho | Anêmona-do-mar | Rocha |
| Coruja | Bactéria | Estanho |

**DE OLHO NESSA DICA**

Lembre-se de incluir seres humanos nos elementos do ecossistema.

## O QUE FAZER

### 1. Formando a teia

Forme um grande círculo com os alunos. Peça para todos imaginarem que fazem parte do ecossistema escolhido e que cada um representa uma de suas partes. Ressalte a diversidade dos elementos, dentro do círculo, e como eles podem se relacionar. As ideias contidas no quadro "Interações Ecológicas", da página 30, podem ajudar.

### 2. Tecendo a teia

Amarre a ponta do rolo de barbante ao redor da cintura de um participante. Desenrole um pouco, a fim de obter sobra de fio. Em seguida, solicite que o aluno jogue o rolo a um outro participante, cujo elemento representativo tenha uma interação ecológica com o seu elemento. Ao jogar o rolo, o aluno deve explicar ao grupo essa relação. Por exemplo, o aluno "jequitibá" pode dizer que ele se liga ao aluno "coruja" porque dá abrigo às aves. O aluno "coruja" faz uma volta com o rolo de barbante em sua cintura, solta um pouco de fio, e joga o rolo para um aluno que representa, por exemplo, a "jararaca", dizendo que as cobras se alimentam de aves. O rolo de barbante deve passar por todos os participantes, por meio das conexões criadas, formando uma grande teia.

### 3. Compreendendo a teia

Solicite que os participantes observem a teia formada e falem sobre o que aconteceu. Há relação de equilíbrio e dependência? Em seguida, proponha alterações como, por exemplo, o corte de uma árvore, chacoalhando ou puxando o barbante do aluno que a representa; desaparecendo com algum animal, cujo aluno representante pode cair no chão. Pergunte o que acontecerá com a teia. Cada um pode sentir mudanças em seu barbante? Dessa forma, explique que qualquer alteração em algum elemento afeta o bem-estar e o equilíbrio de todos.

## FINALIZANDO

A partir da observação espacial da teia, pergunte se alguém pode definir o que é um ecossistema e falar sobre a sua dinâmica. Quais membros do ecossistema podem ter mais conexões com outros? Por que isto acontece? Por exemplo, as árvores dão alimento e abrigo a muitas espécies, assim como animais dispersores, aves e roedores podem disseminar sementes de várias espécies de plantas. Pergunte também: o que pode acontecer se um dos grandes animais que comem outros animais desaparecer? Com menos **predadores**, suas **presas** se tornam mais numerosas, podendo afetar muitas outras interações no sistema. Grandes predadores são muito importantes para o funcionamento equilibrado do ecossistema, são exemplos de espécies fundamentais. Alguém pode citar alguma espécie fundamental do seu ecossistema local? Como está a situação dos ecossistemas do Brasil? E a do seu ecossistema local? Eles estão saudáveis ou têm sofrido alterações como a poluição, a queimada, o desmatamento, a caça e a pesca excessiva?

**DE OLHO NESSA DICA**

Para obter melhor visão espacial das conexões, estimule os alunos a jogarem o rolo de uma ponta à outra do círculo e não somente para quem está ao seu lado.

Como conclusão, você, e até mesmo cada aluno, pode escolher um dos exercícios para ser entregue como avaliação do aprendizado:

- Escreva um parágrafo descrevendo uma conexão que você observou durante o jogo. Em seguida, imagine uma alteração nessa conexão, descrevendo-a e explicando os efeitos que podem acontecer se um dos "elos" dessa conexão desaparecer de repente.

- Reflita sobre as frases: "As pessoas são uma parte da natureza" e "A biodiversidade está em nossas vidas". Em seguida, escreva a sua opinião sobre as frases, concordando ou não com o que está escrito e demonstrando o que quer dizer por meio de exemplos do seu dia a dia.



## SUGESTÕES

•Construa com os alunos a teia da vida sobre uma mesa, utilizando figuras dos elementos do ecossistema (fotos, recortes), desenhos, miniaturas de sucata ou massinha que os representem e linhas coloridas para fazer as conexões entre eles. Espalhe os elementos sobre uma superfície plana e peça aos alunos para ligarem um elemento ao outro, com a linha e a fita adesiva. Quando a teia estiver montada faça interferências: uma área de floresta foi desmatada para agricultura com aplicação de agrotóxicos. O que acontecerá com os animais que viviam naquela mata, com a água, o solo e o ar, com as pessoas que moram neste lugar? O que fazer para evitar o desequilíbrio?

•Promova um estudo do meio no entorno da escola. Mesmo não havendo nenhuma área natural próxima, você pode utilizar um jardim, uma praça ou a própria escola. O mais importante é levar os alunos a descobrirem e observarem as várias interações ecológicas nos diferentes ecossistemas e o fato de que, juntas e dentro de outras conexões, essas interações formam a grande e complexa teia da vida. A partir da visita, realize a atividade "A teia da vida".

## BRASIL

***No Brasil, jovens residentes em ilhas próximas à Reserva Extrativista Marinha de Corumbau (Bahia) fazem parte de um programa ambiental de cultivo e manejo de ostras, para repor as populações de ostras retiradas para o sustento de suas famílias. Ajudando a conservar a biodiversidade, eles também asseguram sua própria sobrevivência como pescadores.***



# INTERAÇÕES ECOLÓGICAS



**Estimule a criatividade dos alunos para estabelecerem as interações, pensando nas semelhanças, nas diferenças e na relação de dependência direta entre os elementos do ecossistema.**

**Veja os exemplos a seguir:**

1 - Um pequeno animal que beneficia um animal maior. Ex.: o besouro serve de alimento para a perereca.

2 - Um grande animal que beneficia um animal menor. Ex.: pulgas e carrapatos dependem de muitos mamíferos, como os veados, as onças ou os macacos; mosquitos dependem dos humanos e de outros animais de sangue quente; alguns pássaros se alimentam de insetos que vivem em animais maiores.

3 - Uma planta que cresce sobre outras plantas. Ex.: bromélias, orquídeas e musgos vivendo sobre um jequitibá.

4- Uma espécie introduzida (javali, coelho, búfalo, pinheiro ou eucalipto), que causa dano às espécies nativas, competindo com elas pelo alimento.

5 - Um animal que pode se reproduzir muito bem nas proximidades ou mesmo nas casas das pessoas. Ex.: baratas, moscas domésticas, ratos domésticos, gambás.

6 - Um animal que come coisas mortas. Ex.: vários besouros, cupins, piolho de cobra, gaivotas, urubus.

7 - Uma casa de animal numa planta. Ex.: ninhos e tocas em árvores, ovos postos em caules ou folhas.

8 - Uma planta que beneficia os seres humanos de alguma maneira. Ex.: servindo como alimento, madeira, sombra, quebra-vento ou na medicina e no artesanato.

9 - Uma planta que pode causar danos aos seres humanos de alguma forma. Ex.: espinhos, plantas venenosas, pragas para as lavouras.

10 - Um animal que beneficia os seres humanos, em função de sua dinâmica de vida no ecossistema. Ex.: abelhas, morcegos, borboletas, vespas, mariposas que polinizam ; libélulas e morcegos que comem mosquitos; minhocas que ajudam na aeração e adubação do solo; cobras que comem roedores predadores das lavouras, entre outros.

11 - Um animal que pode causar danos aos seres humanos de alguma maneira. Ex.: mosquito da dengue, ratos e baratas que disseminam doenças.

12 - Um animal que mimetiza uma outra forma, camuflando-se em uma planta ou em outro elemento da natureza. Ex.: inseto louva-deus, certas mariposas, bicho-pau, que parecem galhos, folhas, cascas ou outras partes de plantas; lagarto/camaleão que mimetiza rocha.

13 - Duas espécies que são úteis, uma à outra, de algum modo. Ex.: o caramujo e o ermitão; abelhas melíferas como a jataí e as flores que elas polinizam; o peixe-palhaço e as anêmonas do mar; as garcinhas brancas e as vacas.

14 - Um animal que passa a sua vida em dois habitats diferentes. Ex.: certos pássaros migratórios, anfíbios e insetos, como a libélula, que passam parte de sua vida na água e parte na terra; peixes que viajam indo e vindo entre rios e a água salgada, como o salmão ou o bagre.

15 - Um animal que come sementes ou frutos e, então, espalha as sementes ao jogá-las fora ou na evacuação. Ex.: pássaros, morcegos frugíveros e outros grandes mamíferos.

16 - Algum elemento que, em seu ciclo de vida, retorna ao solo servindo de habitat para outros seres. Ex.: troncos podres, folhas e animais mortos.

17 - Uma planta que depende de um animal de alguma maneira. Ex.: uma planta que é polinizada por animais; plantas cujas sementes são disseminadas por meio da pelagem de animais como o muriqui; árvores frutíferas que atraem animais que ajudam a disseminá-las.



# Atividade 3: BIOBLITZ

**OBJETIVOS:** Conhecer a biodiversidade do meio ambiente local. Planejar e realizar um inventário da área pesquisada. Reconhecer e descrever as características e elementos do ambiente local.

**ÁREAS DE CONHECIMENTO INTEGRADAS:** Ciências Naturais, Língua Portuguesa, Matemática, Física, Geografia e Educação Física.

**HABILIDADES:** Agrupamento (colecionar, observar, pesquisar), trabalho em equipe, capacidade para relatar.

**FAIXA ETÁRIA:** A partir de 11 anos.

**DURAÇÃO:** Duas a três aulas incluindo lição de casa.

**RECURSOS NECESSÁRIOS:** Papel, lápis, caneta, lousa, giz, sacos plásticos ou recipientes (redes, peneiras, pás, jarras, entre outros), cadernos de anotações.

## INTRODUZINDO O TEMA

Quantas vezes nós tivemos vontade de participar de uma expedição para a Floresta Amazônica ou para o Pantanal e usar todos os nossos sentidos para identificar a presença da biodiversidade? Mas também podemos conhecer e investigar a biodiversidade, começando pelo nosso próprio pedaço. Basta olhar em volta, em nosso próprio quintal ou vizinhança. Lá podemos encontrar uma surpreendente diversidade de vida, como também nos córregos, lagos, campos, parques, jardins e em diversos outros lugares, até mesmo numa poça d´água. A Bioblitz proporcionará a experiência de investigar a biodiversidade, refletindo sobre a importância das pesquisas científicas para identificar e conhecer as espécies, visando sua conservação. Sem falar que os alunos irão perceber como é difícil reconhecer e contar o número de espécies de um determinado ecossistema. Isto é só o começo. Você está preparado(a) para viver esta rica experiência?

*Atividade adaptada, com permissão, do livro Biodiversity Basics, publicado pela WWF, como parte de Windows on the Wild, um programa internacional de educação para a biodiversidade. © 1999.*

## PREPARANDO-SE PARA COMEÇAR

Realize uma pesquisa prévia da área escolhida para o estudo, a fim de observar possíveis questões que nortearão o trabalho. Se possível, converse com um pesquisador local, um guarda florestal ou outra pessoa que tenha um conhecimento sobre a história do lugar e a biodiversidade local.

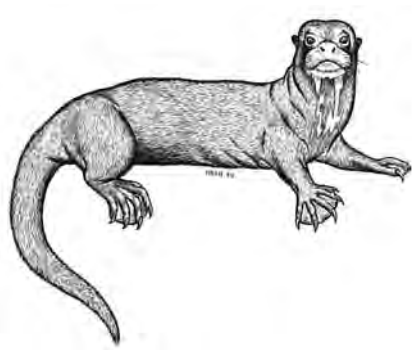
Prepare cópias da tabela "Investigando o nosso pedaço" para entregar aos alunos, mas também dedique uma parte da aula, a fim de trabalhar os conceitos apresentados em cada questão, facilitando a execução da atividade. Por exemplo, animais migratórios, animais nativos, animais exóticos, animais ameaçados de extinção, biodiversidade cultural, entre outros. Consulte o glossário deste guia.

## O QUE FAZER

### 1. Realizando um teste de conhecimento

Entregue uma cópia da tabela para cada aluno. Após uma primeira leitura, esclareça possíveis dúvidas em relação aos termos apresentados. Estipule cerca de 15 minutos para que os alunos completem a tabela, deixando em branco o que não souberem. Recolha as pesquisas, perguntando quais foram as dificuldades. Provavelmente, nem todas as questões serão preenchidas e é importante saber por que isto aconteceu e o que seria necessário para conseguirem completar toda a tabela.

Os questionários servem como um pré-teste, avaliando o grau de conhecimento dos alunos sobre a biodiversidade local.



# INVESTIGANDO O NOSSO PEDAÇO

**Nome do aluno:**

**Escola:** **Série:**

**Data:**

1 - Em qual **domínio** você vive?
( ) Floresta Amazônica ( ) Mata Atlântica ( ) Caatinga ( ) Cerrado ( ) Pantanal ( ) Outro. Qual?

2 - Cite 3 árvores **nativas** que crescem em sua região.

3 - Cite 5 plantas **nativas** comestíveis que crescem em sua região.

4 - Cite 1 planta venenosa de sua região.

5 - Cite 10 animais nativos que vivem em sua região.

6 - Cite 3 animais nativos que você pode ver em sua região e em qualquer época do ano.

7 - Cite 3 animais **migratórios** que vivem em sua região e diga em que época do ano é mais comum encontrá-los.

8 - Quais foram as mudanças ambientais que ocorreram em sua região nos últimos anos?

9 - Existem espécies **ameaçadas de extinção** em sua região? Quais?

10 - Quais processos naturais já ocorreram ou têm ocorrido em sua região? (terremotos, erupções vulcânicas, queimadas naturais, enchentes, secas, geadas, ciclones, entre outros).

11 - Existe alguma **área de proteção**-parque, reserva extrativista, reserva indígena, Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), Área de Proteção Ambiental (APA)-perto de sua comunidade? Por que ela se tornou uma área protegida?

12 - Cite uma espécie **exótica** que existe em sua região. Ela já causou algum problema? Qual?

13 - Cite 3 **plantas medicinais** encontradas na sua região.

14 - Cite 2 acontecimentos culturais de sua região, que fazem parte da **diversidade cultural** de sua comunidade (festas, pratos típicos, lendas, folclore, entre outros).

15 - Você conhece algum projeto de **conservação** do meio ambiente de sua região? Qual?

**2. Complementando as informações**

Divida a classe em grupos, de acordo com o número de alunos. Entregue, a cada integrante, sua tabela "Investigando o nosso pedaço", preenchida anteriormente. A proposta é discutir os resultados alcançados individualmente em cada tabela, comparando e completando em grupo os espaços deixados em branco. O próximo passo será a lição de casa, estabelecendo um prazo para a sua entrega: cada grupo terá a oportunidade de complementar as questões por meio de entrevistas com diferentes pessoas da comunidade (moradores antigos, familiares, funcionários), professores de faculdades, universidades, **organizações não governamentais**, guardas-florestais, buscando também informações em bibliotecas, internet e outros meios. O importante é procurar fontes de informações seguras sobre a região pesquisada.

**3. Examinando os resultados da pesquisa**

É hora de compartilhar os resultados na sala de aula. Cada grupo pode construir um mural com suas tabelas, apresentando oralmente as informações, as fontes, as dificuldades e as surpresas da experiência. Compare o pré-teste com os resultados atuais, ressaltando facilidades e dificuldades.

**4. Preparando-se para a Bioblitz: pesquisa de campo**

Chegou o tão esperado momento de ampliar o universo da pesquisa, sair a campo para observar de perto a rica biodiversidade do entorno da escola. Na qualidade de pesquisadores da natureza, explique aos alunos como deverão respeitar o ambiente da área escolhida, evitando causar danos e seguindo corretamente os procedimentos de coleta das amostras.

### DE OLHO NESSA DICA

É essencial orientar os alunos sobre os cuidados para evitar acidentes, bem como sobre regras e procedimentos de coleta, evitando o menor impacto possível ao ambiente visitado.

É importante elaborar um mapa da área escolhida (o terreno perto da escola, um jardim, um parque, uma praça, entre outros espaços), indicando os limites da pesquisa, bem como alguns elementos do lugar. Entregue a cada grupo: o mapa, a tabela "Pesquisa Bioblitz" e os materiais de apoio para coleta (recipientes, caderno de anotações, canetas, entre outros).

**TABELA: PESQUISA BIOBLITZ**

| | |
|---|---|
| Plantas (de todos os tipos) | Fungos |
| Répteis | Aves |
| Mamíferos | Invertebrados que não sejam insetos (lesmas, caranguejos, caramujos, minhocas, entre outros.) |
| Insetos | Anfíbios |



## CUIDADOS E DICAS DE COLETA

- Todos devem estar equipados com calçados, roupas e acessórios apropriados, incluindo sapatos fechados, boné, protetor solar e repelente;
- Sempre olhar onde colocar as mãos para evitar acidentes com animais e espinhos, bem como onde pisar para evitar danos à fauna e à flora;
- Coletar somente folhas mortas, flores caídas no chão, sementes, frutos ou outras partes que não prejudicarão a planta quando retirados;
- Algumas vezes é difícil distinguir um ninho ainda em uso de um ninho abandonado, portanto o ideal é não coletar ninhos de aves;
- Estimular os grupos a desenharem as plantas, ninhos, animais, troncos, pedras que eles queiram registrar no mapa ou no caderno de anotações; fotografar, se possível, pode ajudar;
- Explicar aos alunos que sejam cuidadosos ao remover pedras e troncos. Se encontrarem insetos, centopeias, lagartos ou outros pequenos animais, oriente-os para observarem atentamente, deixando os animais em suas casas. A coleta pode ser muito estressante para alguns animais, além de ser bem difícil mantê-los vivos na classe, mesmo que por um pequeno período de tempo;
- Depois de analisar troncos caídos, pedras, lajes, ou qualquer outro material removido, recoloque-os, cuidadosamente, em seus lugares de origem;
- Estabelecer os limites geográficos da pesquisa e também o tempo para a execução;
- Nunca deixar os alunos sozinhos e sem orientação, evitando acidentes, medos, distanciamentos e perdas no grupo.

**5. Explicando o desafio da investigação**

Imaginem que a escola ou uma empresa pretenda construir um novo prédio naquela área. Entretanto, antes de desenvolver o projeto, é necessário analisar o impacto da obra, ou seja, o quanto o empreendimento poderia afetar a biodiversidade do local. Parte dessa análise consiste em saber quantas e quais espécies existem no local e onde são encontradas. Deste modo, o desafio do grupo é realizar um inventário detalhado.

**6. Construindo a estratégia de ação**

Antes da saída a campo, demonstre aos alunos onde sua área de estudo está localizada, mostrando o mapa e esclarecendo possíveis dúvidas. Explique também as diferentes categorias da tabela Bioblitz, fornecendo um exemplo prático de cada uma.

Divididos em grupos, os alunos precisarão traçar um plano de como investigar a biodiversidade e preencher a maior quantidade de campos da tabela de pesquisa, no tempo determinado. Onde irão procurar? O que vão procurar? Como dividir o trabalho? Que tipos de perguntas irão fazer? Como registrar o que encontrarem? Quem irá fazer os desenhos ou fotografar as espécies encontradas? Quem anotará no mapa? E no caderno?

**7. Revisando a estratégia de ação de cada grupo**

Reúna-se com cada grupo, separadamente, para ouvir os planos de ação. Avalie a capacidade de organização e estratégia do grupo, certificando-se de que todos têm uma função, e de que toda a área será investigada, visando contemplar todas as categorias da tabela Bioblitz.

**8. Realizando o Bioblitz**

Estabeleça cerca de 30 minutos para os grupos trabalharem na área, relembrando os cuidados e as regras. Segundo critérios, acordos e devida autorização, algumas partes de plantas, como galhos e folhas, e pedras poderão ser levados para estudo em sala de aula.

O preenchimento da tabela Bioblitz é a principal tarefa, mas deve ser complementada com a composição visual do mapa da área, identificando os locais e a descrição do que foi encontrado com anotações no caderno. Como é difícil identificar corretamente tudo, desenhos, esboços e possíveis fotografias podem ajudar para um reconhecimento em sala de aula.

**9. Compartilhando as descobertas**

Em sala de aula, os grupos podem rever o que encontraram e consolidar as informações. Onde certos elementos foram identificados? Onde animais e plantas estão mais concentrados?

Cada grupo deve preparar uma apresentação para a classe sobre a vivência, incluindo os processos do plano de ação. A partir dos relatos, dos mapas, das tabelas e das anotações, inicie um debate. Quantos seres vivos diferentes foram encontrados? Onde acharam coisas diferentes? Houve espécies **nativas**? E **exóticas**? As espécies estavam distribuídas uniformemente pela área ou foram encontradas em maior quantidade e variedade numa determinada área? Se houve diferenças de distribuição, por que isso ocorreu? Como grupo, eles acham que encontraram tudo o que existe na área pesquisada? Teriam encontrado o mesmo número de tipos de espécies se tivessem feito a Bioblitz em outra época do ano? E se fosse à noite, seria diferente? Algum grupo utilizou uma estratégia para completar a investigação que tenha ajudado a melhorá-la? Quais foram as maiores dificuldades na Bioblitz? Houve surpresa por encontrar algo inesperado ou por não encontrar algo previsto?



## DE OLHO NESSA DICA

Se sua escola não está próxima a uma área natural, se fica numa área toda asfaltada ou os alunos não podem sair por questões de segurança, seja criativo. Como a biodiversidade está presente em todos os lugares, sempre é possível adaptar o espaço ou o foco da investigação: o jardim da escola, uma caixa com um mini-jardim, um terrário, uma pequena lagoa, um aquário, ou onde a biodiversidade está presente (materiais, alimentação, vestuário, infraestrutura, entre outros).

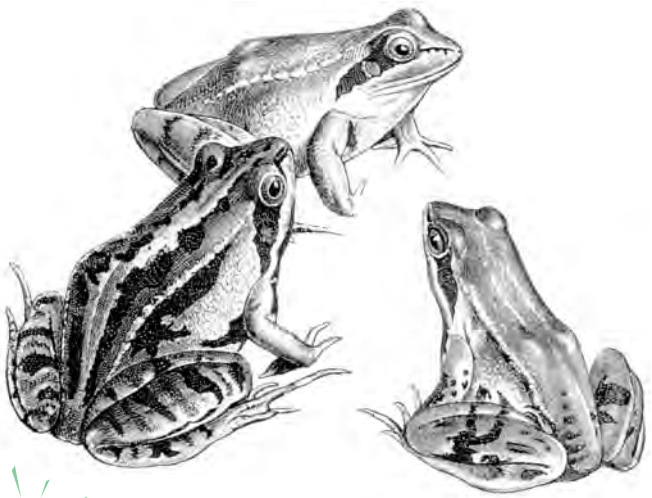
## FINALIZANDO

É importante avaliar a riqueza da experiência, incluindo depoimentos sobre os sentimentos gerados e uma comparação entre o que havia sido proposto como desafio e os resultados obtidos. Reflita sobre a necessidade de ampliar o olhar, buscando novas formas de investigação e fontes de pesquisa sobre a área para fazer um inventário completo de sua biodiversidade. Que tipos de organismos e outras informações sobre o local eles provavelmente esqueceram?

Explique que eles realizaram um Método de Avaliação Rápida (RAP). Isto foi útil para o aprendizado? Em que sentido?

É quase impossível encontrar todas as espécies de uma área num curto espaço de tempo. Animais têm a tendência de ir e vir de diferentes áreas, passando despercebidos ou ausentes. Organismos muito pequenos ou microscópicos também são difíceis de achar e identificar. Sem falar nas mudanças sazonais (de estações do ano) que modificam a dinâmica de vida dos organismos em uma determinada área. Portanto, os resultados obtidos no inventário, em cada época do ano, podem ser bem diferentes. Entretanto, as avaliações rápidas são geralmente úteis nas pesquisas científicas e na avaliação do impacto ambiental de empreendimentos como represas ou contrução de estradas, porque fornecem, rapidamente, uma boa ideia da diversidade de espécies de uma área.





## SUGESTÕES

• Pedir aos alunos que escrevam uma redação, relatando a experiência, as sensações, os momentos de descoberta, as dificuldades e o processo usado para obter as informações. Desenhos e figuras também podem ilustrar as redações, como num artigo de jornal.

• Promover um concurso de desenhos ou fotografias que registrem as melhores cenas da biodiversidade local.

• Realizar um resgate histórico do ambiente visitado, com entrevistas, pesquisa em acervos de fotografias e outras fontes de informações.

• Caso a região tenha estações do ano bem definidas (primavera, verão, outono e inverno; ou cheias e secas), confeccionar uma caixa das estações. Cada compartimento da caixa pode representar uma estação do ano, caracterizada por figuras, fotos, folhas, flores, frutos, entre outros. Trabalhe as sensações e as lembranças que cada aluno tem em relação àquela determinada estação. A natureza tem um papel muito importante nas lembranças marcantes de nossas vidas. Portanto, conservar locais naturais significa perpetuar boas memórias.

Capítulo 2

# CONEXÕES DA NATUREZA

**4** *Os valores da vida..... ..... 47*

***5*** *Os serviços ambientais da biodiversidade ..... ..... 53*



# CONEXÕES DA NATUREZA

Se fôssemos perguntar a vários cientistas, biólogos ou sociólogos por que a biodiversidade é importante, teríamos dezenas de pontos de vistas diferentes. Contudo, todas as respostas convergiriam para um ponto fundamental: a qualidade de vida depende dela. Na verdade, a biodiversidade, mais do que permitir o acesso a uma variedade de produtos e recursos naturais para a nossa sobrevivência, mantém a sustentabilidade da vida, ou seja, as condições fundamentais para garantir o equilíbrio no Planeta. E esta relação nem sempre é valorizada. Então, talvez devêssemos perguntar em primeiro lugar: qual é a importância da vida?

A intrínseca conexão da biodiversidade com a vida precisa ser resgatada em nossas mentes e suas complexas interações ecológicas compreendidas, com clareza, para que possamos, de fato, ter possibilidades de conservar a biodiversidade. Uma das maneiras para que isso aconteça é trazer o tema biodiversidade próximo de nosso dia a dia, como iremos ver a seguir.



## CONHECENDO OS BENEFÍCIOS DA VEGETAÇÃO

A vegetação está muito mais presente em nossas vidas do que podemos imaginar. Além de nos fornecer sombra, alimentos e outras variadas matérias-primas, ela exerce um papel fundamental na estabilidade dos fluxos de água, entre a terra e a atmosfera. As florestas influenciam na manutenção de uma temperatura estável, como percebemos, por exemplo, na Amazônia. Nas áreas onde a floresta está preservada, a temperatura ambiente varia muito pouco entre o dia e a noite, porém, nas áreas desmatadas para agricultura ou exploração ilegal de madeira, a temperatura pode variar consideravelmente, cerca de 10 graus centígrados.

As florestas também ajudam a manter a quantidade e a qualidade da água dos rios, lagos e reservatórios de água subterrânea. E a água, em seu ciclo contínuo, ajuda a manter a vegetação: uma dupla inseparável. As **matas ciliares** protegem a beira dos cursos d'água contra os sedimentos, o lixo, a erosão e o assoreamento, fornecendo também alimento e matéria orgânica para peixes e outras espécies que ali vivem. Este tipo de vegetação é a garantia de sustentação das margens e da estabilidade dos leitos dos rios. No período das chuvas, as árvores reservam água em seu interior, regulando a quantidade de água que cai, diminuindo o impacto da chuva no solo e a formação de enxurradas; no período das secas, a água armazenada é liberada lentamente para o solo, contribuindo, assim, para a sua manutenção e para a dinâmica de vida. É o que chamamos de balanço hídrico. Nas cidades, é comum grande parte do solo ser coberta por cimento, o que contribui para causar enchentes.

Outro benefício importante é oferecido pelas plantas que, em seu ciclo de vida, absorvem grandes quantidades de gás carbônico ($CO_2$) durante a fotossíntese e liberam, para a atmosfera, oxigênio ($O_2$), que é essencial para um ar respirável.

Para esse processo, o plantio de árvores contribui para reduzir a alta concentração de $CO_2$, lançado no ar pelas chaminés das fábricas, pelos escapamentos dos automóveis, dos caminhões e dos ônibus, pela queima da vegetação, os quais são os grandes responsáveis pelas rápidas mudanças climáticas da Terra.

Saiba mais sobre este assunto no capítulo 3.

## FORNECENDO ALIMENTO

Segundo estudos científicos, a diversidade global estimada de espécies de plantas superiores é da ordem de 300 mil a 500 mil, das quais cerca de 250 mil já foram identificadas ou descritas. Dessas, em torno de 30 mil são comestíveis e cerca de 7 mil são cultivadas ou coletadas pelo ser humano para alimentação ou uso industrial. Alguns pesquisadores acreditam que somente 30 espécies vegetais alimentam o mundo, pois são elas que fornecem 95% das calorias e proteínas para a dieta dos seres humanos (Embrapa, 2001).

Ainda que esse potencial tenha significado um avanço na alimentação, quando o ser humano passou a conhecer e selecionar as espécies vegetais de seu interesse originou também uma intensa atividade de agricultura para abastecer a população mundial. A escolha de somente algumas espécies altamente rentáveis, de diversidade genética reduzida pelo alto grau de uniformidade obtida no processo de produção industrial, aliada ao estilo de plantio adotado ao longo dos tempos, trouxe significativas consequências ambientais, econômicas e sociais. Entre elas, a grande quantidade de água doce consumida no plantio, resultado da irrigação mal planejada e na qual a agricultura é responsável por cerca de 70%; o empobrecimento e o esgotamento do solo; a tendência destas espécies serem mais suscetíveis às doenças, às secas, às inundações, aos ataques de pragas; e, como consequência, perda da colheita, reforçando o empobrecimento socioeconômico.

Como a agricultura comercial moderna é hoje uma das principais responsáveis pela perda de diversidade genética da biodiversidade, muitos pesquisadores, agrônomos e produtores rurais vêm buscando alternativas para reduzir o impacto da produção de alimentos sobre o meio ambiente, ou seja, utilizando técnicas para uma agricultura mais sustentável. Ela se baseia no princípio de que a natureza, de forma muito sábia e equilibrada, tem capacidade para se autorregular, desde que exista uma diversidade de espécies. As pesquisas visam, sobretudo, proteger o solo, evitando seu esgotamento e a alteração de sua dinâmica; reduzir o emprego de agroquímicos, substituindo-os por fertilizantes naturais a partir da decomposição de material orgânico, como a compostagem ou a minhocultura; utilizar técnicas naturais de combate a pragas, como o manejo integrado e o controle biológico; a manutenção de cultivos diversificados; o consórcio de culturas agrícolas com a floresta; o desenvolvimento de técnicas para o reaproveitamento de resíduos; além do diagnóstico do solo, que ajuda a evitar o manejo inadequado e o desmatamento desnecessário.

O Manejo Integrado de Pragas (MIP), por exemplo, é uma técnica que emprega a rotatividade de cultivos, semeando diferentes espécies em ciclos anuais, e adotando um cultivo intercalado na mistura de diferentes espécies, na área de cultivo, com a finalidade de controlar a proliferação e o ataque de pragas.

Outro exemplo é o que o controle biológico vem proporcionando à agricultura brasileira. O controle de algumas lavouras de soja, atacadas comumente pela lagarta-da-soja, já é feito com um predador natural: o fungo chamado *Baculovirus anticarsia*. A aplicação desse fungo sobre as lagartas provoca a morte delas sem que seja necessário aplicar o agrotóxico. Segundo pesquisas, em 2002, do Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a técnica tem evitado que mais de 1,4 milhão de litros de defensivos sejam aplicados a cada safra de soja.

Num país como o nosso, é possível ainda encontrar comunidades tradicionais, como povos indígenas, quilombolas, seringueiros e caiçaras que, ao longo da história, desenvolveram técnicas para melhorar e preservar sementes. E muitas variedades de sementes nativas têm sobrevivido, crescido e alimentado gerações. Valorizar este conhecimento, respeitando-o e integrando-o com a ciência e a tecnologia é também uma forma de conservar a biodiversidade.

A produção agrícola familiar, no Brasil, está baseada na integração dos policultivos. No Agreste da Paraíba, por exemplo, são cultivadas pelo menos 67 variedades de 3 espécies de feijão e 200 espécies de plantas nativas e/ou introduzidas. Na região do centro-sul do Paraná, 112 variedades locais de milho e 98 de feijão já foram identificadas. A análise destes dados permite demonstrar que os agricultores e agricultoras ainda dispõem de um acervo considerável de variedades, reforçando a necessidade de estratégias de conservação dos recursos genéticos locais.

As áreas naturais também podem ser boas fontes de diversidade genética, uma vez que, nesses ambientes, ainda existem espécies nativas de nossas variedades domésticas de plantas. Cumprindo as normas legais de pesquisa e coleta, os pesquisadores podem efetuar o cruzamento dessas espécies nativas com as domésticas para melhorar a qualidade das safras, incrementar o valor nutricional, bem como aumentar a resistência a doenças e pestes.

Na década de 80, pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) realizaram viagens pelos vários Estados do Nordeste, a fim de coletar sementes de plantas de algodão, remanescentes de antigos plantios ou que estavam em locais próximos a algodoeiros, nas margens de estradas, matas, entre outros locais. As sementes complementariam o banco ativo de **germoplasma** já existente e foram armazenadas em câmara fria, como fonte para trabalhos futuros de melhoramento genético. Muitas destas plantas possuíam a fibra na cor marrom claro e, após 7 anos de pesquisa, foi possível obter novas cores, cruzando com outras espécies coloridas já existentes na natureza. O algodão desenvolvido pela Embrapa deixou o estágio de laboratório e incrementou a cadeia produtiva do algodão na Paraíba. Mais de 20 empresas se uniram em torno do produto ecologicamente correto, visando, principalmente, o mercado de exportação. A produção de roupas e peças de decoração foi incorporada ao trabalho dos artesãos locais, gerando uma fonte de renda social e ecologicamente responsável. O algodão colorido dispensa as fases de preparo para tingimento na indústria, em que se utilizam produtos químicos, os quais podem causar danos à saúde, reduzindo os gastos com água, energia, e, também, a quantidade de efluentes a serem tratados e diminuindo, portanto, os custos para a obtenção do tecido (www.cnpa.embrapa.br).

Na mesma linha, estão os resultados obtidos por uma equipe de pesquisadores da Universidade de Brasília, coordenados pelo agrônomo prof. Nagib Nassar. Após vários anos dedicados à pesquisa sobre as variedades selvagens de mandioca, cultivadas por comunidades tradicionais, eles realizaram a **hibridização** por polinização natural com a mandioca branca, mais comum no mercado. Selecionando as plantas mais promissoras e cruzando-as de novo entre si, a equipe conseguiu produzir uma segunda geração de mandioca com alto teor (7,5%) de proteína, comparada à espécie comum (1,5%). Uma conquista que pode beneficiar e melhorar a dieta de populações de baixa renda do Norte e Nordeste, já que o tubérculo é base da alimentação desta região.

Conheça também o caso "Sementes da Paixão" banco de sementes da Paraíba, abordado no capítulo 4. Este e tantos outros exemplos demonstram que a proteção da biodiversidade tem uma conexão importante com a agricultura, uma vez que, ao protegermos os lugares que abrigam plantas nativas, teremos melhores condições de assegurar uma fonte contínua e confiável de novos genes para a agricultura.

## CURANDO COM A NATUREZA

Basta visitar uma farmácia para verificar como a natureza, em especial a biodiversidade, está presente na medicina. Mais de 40% dos remédios usados contêm componentes derivados de substâncias do mundo natural: animal, vegetal ou mineral. Estudos da UNICAMP sobre o aproveitamento econômico sustentável da biodiversidade brasileira indicam que 10 mil plantas podem ser medicinais, aromáticas e úteis. Uma amostra são os 400 fitoterápicos registrados na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em set/2007. Além de abastecer a indústria farmacêutica, a fabricação de cosméticos também é beneficiada pela rica biodiversidade brasileira. A semente da andiroba (*Carapa guianensis Aubl.),* árvore alta da Amazônia, podendo atingir 25 metros de altura, por exemplo, contém um óleo extraído para fabricação de medicamentos contra diabetes, reumatismo, úlceras, infecções do trato respiratório superior, dermatites, mas também é usada para a elaboração de xampus e sabonetes.

### O REPELENTE NATURAL DOS CABOCLOS

As populações tradicionais colhem as sementes de andiroba que, após terem caído da árvore, flutuam no rio. Elas serão fervidas e, após duas semanas, será possível obter o óleo com uma prensa chamada "tipiti". Misturado com corante de urucum (*Bixa orellana L.*), o óleo é usado para repelir insetos e como medicamento contra o parasita do pé.

No caso da cura pelos animais, quem apostaria estar nos anfíbios, como sapos e pererecas, considerados como asquerosos por alguns, o tratamento para várias doenças? No Brasil, dois exemplos merecem destaque:

- a substância extraída da epiderme de uma rã da região amazônica (*Phyllomedusa bicolor*), popularmente chamada de sapo verde, Kambô ou Kampu, é utilizada por populações indígenas, principalmente do Brasil e Peru, para produzir a "vacina do sapo", capaz de curar desde o amarelão até dores em geral, e segundo eles até mesmo a má sorte na caça e com as mulheres. Pesquisas científicas revelaram que a secreção desta rã contém uma série de substâncias altamente eficazes na medicina, sendo as principais a dermorfina e a deltorfina. A dermorfina é um potente analgésico e a deltorfina pode ser aplicada no tratamento da isquemia, ou seja, um tipo de alteração na circulação sangüínea e transporte de oxigênio, que pode causar derrames. As substâncias também possuem propriedades antibióticas e de fortalecimento do sistema imunológico, revelando grande poder no tratamento do mal de Parkinson, aids, câncer, depressão, entre outras doenças. Saiba mais no site: www.amazonlink.org

- a perereca *Phyllomedusa oreades,* ainda sem nome popular, recém-descoberta no Cerrado pelo **herpetólogo** Reuber Brandão pode ser a esperança no combate ao mal de Chagas, causado pelo *Trypanosoma cruzi*, atingindo cerca de 18 milhões de pessoas em todo o mundo, sendo quase quatro milhões no Brasil. Ela traz na pele um princípio ativo, chamado dermaseptina, que já está sendo estudado por pesquisadores da Embrapa, com resultados animadores. A descoberta chama a atenção para a necessidade de investimento em pesquisas e conservação do Cerrado, um dos biomas mais ricos e mais ameaçados do país.

Embora a rica fonte de princípios ativos para a medicina vinda das plantas e dos animais seja um importante motivo para a pesquisa e a conservação da biodiversidade, a coleta excessiva e sem planejamento também é uma das suas maiores ameaças, levando muitas espécies à extinção. Vale lembrar do que ocorreu com a divulgação, no Brasil, de que o ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*) poderia curar determinados tipos de câncer. Na década de 60, houve uma "corrida", do Centro Oeste ao Sul do Brasil, em busca da casca da árvore, colocando em risco sua existência. Atualmente, a casca de ipê-roxo já pode ser encontrada em farmácias de fitoterápicos na forma de chá, tinturas, extrato, xarope e pomada (Revista Terra da Gente, ano II, n. 17, setembro 2005. p.29-33).

Fato semelhante ocorreu no final da década de 80, quando a Central de Medicamentos (CEME) divulgou um estudo oficial no Journal of Ethnofarmacology, comprovando as propriedades terapêuticas no tratamento da úlcera gástrica estomacal, de uma árvore pequena e de folha espinhosa, bastante comum no estado do Paraná: a espinheira-santa (*Maytenus ilicifoli*). A coleta predatória praticamente fez a planta sumir da região, quando boa parte do material foi enviada a pequenos e grandes laboratórios do exterior. Com um crescimento lento, que só permitiria uma colheita anual de suas folhas, o processo de extração acabou com a possibilidade de reposição natural das reservas nativas. Hoje, a folha da espinheira-santa é popularmente utilizada como antiasmática, em tumores estomacais e contra ressaca. Em uso externo é eficaz como anti-séptico em feridas e úlceras.

## DA FLORESTA PARA AS ESTRADAS E HOSPITAIS

Quem imaginaria que a mesma seiva extraída da seringueira para a fabricação de vários tipos de borracha, como os pneus, iria parar nos hospitais e salvar a vida de tanta gente? Pesquisadores da Bioquímica da USP de Ribeirão Preto, interior paulista, buscavam um material de baixo custo, que não fosse rejeitado pelo corpo humano e substituísse um material sintético na produção de uma prótese de esôfago. Eles testaram com sucesso próteses feitas de látex natural em animais e então passaram a utilizá-las nos humanos. O material estimula a formação de um neo-esôfago , ou seja, um tecido com mucosa, sub-mucosa, músculos, glândulas. Além disso, tem a capacidade de provocar o crescimento de vasos sanguíneos, chamada de angiogênese, e de tecidos, chamada de neo-formação, facilitando assim a cicatrização. Enquanto o látex roda nas estradas sob a forma de pneus, nos hospitais produz as biomembranas, espécie de curativos para tratar pacientes com úlceras crônicas e reconstrói tímpanos com grande percentual de casos bem sucedidos.

# UMA AMOSTRA DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS DA NATUREZA

• O fluxo constante de energia solar, transformada em energia química pela fotossíntese das plantas, sustenta a vida e move os ciclos ecológicos, retirando o dióxido de carbono ($CO_2$) da atmosfera, liberando e reabastecendo o oxigênio ($O_2$), fundamental para a maioria dos seres vivos da Terra.

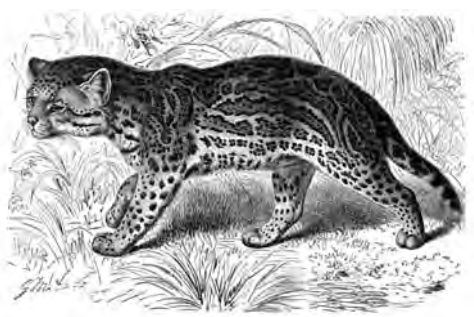
• O nitrogênio (N) é um elemento essencial para os seres vivos. Embora constitua 78% da atmosfera da Terra, as plantas e animais não conseguem absorvê-lo na forma gasosa para sintetizar proteínas e outras substâncias orgânicas. As bactérias microscópicas, conhecidas "fixadoras de nitrogênio", convertem o nitrogênio do ar em nitritos no solo, que são solúveis em água e captados pelas raízes das plantas, servindo de fonte de nitrogênio para animais e seres humanos. As algas azuis de vida livre também têm um papel importante na fixação do nitrogênio nos oceanos.

• Organismos mortos e em decomposição são desintegrados e reciclados por micro-organismos, fungos, bactérias, insetos, entre outros animais que se alimentam de carniça. Ou seja, normalmente os ecossistemas são capazes de ciclar seus materiais de forma eficiente.

• A quantidade e qualidade da água nas bacias hidrográficas são determinadas pela precipitação e pelos aquíferos, mas também pela cobertura vegetal e pelos usos do solo.

• As áreas úmidas, além de hábitat e berçário de diversas espécies de animais e plantas, também armazenam enormes quantidades de água doce, evitando inundações, mantendo o nível adequado de água em tempos de seca, e, ainda, atuando como purificadores naturais, que filtram os poluentes.

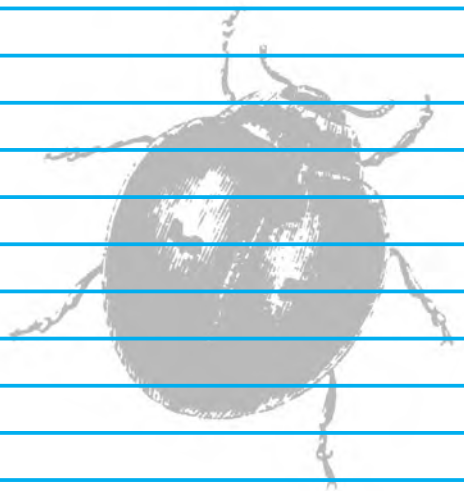
*Adaptado de Biodiversity, Science, and the Human Prospect pelo Center for Biodiversity and Conservation at the American Museum of Natural History, 1997.*



# A IMPORTÂNCIA DA BIODIVERSIDADE EM NOSSAS VIDAS

- Alimento
- Medicina
- Oportunidades econômicas (turismo, recursos florestais, pesqueiros, entre outros recursos naturais)
- Polinização
- Pureza do ar e da água
- Controle das inundações e da erosão
- Decomposição do lixo orgânico
- Valores espirituais, culturais e estéticos

**Que outras razões você poderia complementar a partir da opinião de seu grupo de alunos?**



## MOVIMENTANDO A ECONOMIA MUNDIAL

A biodiversidade é uma célula-mãe do desenvolvimento sustentável, pois constitui um componente essencial da sustentabilidade de toda a atividade humana, incluindo a atividade econômica. O desenvolvimento econômico sem biodiversidade e os recursos naturais seria impossível.

Mas você já parou para pensar quanto valem os serviços da natureza? Da produção de oxigênio e de nitrogênio à manutenção das fontes de água doce do Planeta; dos recursos florestais ao equilíbrio dos ecossistemas. Quanto vale a água potável de uma nascente? Uma floresta em pé? Um lote de plantas medicinais? Ou um sistema como a Terra, que nos oferece diariamente, incansavelmente e gratuitamente, todas as condições para a nossa existência?

Diversos empresários, industriais e empreendedores já perceberam que a biodiversidade é negócio e pode gerar lucratividade. Veja alguns exemplos:

- O valor monetário dos serviços gerados por ecossistemas, em escala mundial, é estimado em US$ 33 trilhões por ano. O valor de todos os bens e serviços produzidos pelos humanos é de US $ 18 trilhões por ano.

- A indústria do ecoturismo é uma das que mais cresce no mundo, chegando a atingir 15% da atividade turística em geral. O rico e diverso cenário natural brasileiro atrai pessoas de várias nações, movimentando, inclusive, a economia local de comunidades tradicionais e agregando outras atividades, como o artesanato e os esportes ao ar livre.

- Economistas estimam que a atividade industrial responsável por manipular as bactérias que tornam o nitrogênio adequado ao uso para colheitas, pastagens, florestas e outros tipos de vegetação vale cerca de US $ 33 bilhões por ano. A mais comum é *Rhizobium ssp*, um tipo de bactéria, que invade as raízes de leguminosas, tais como: trevo, ervilha, feijão, ervilhaca e alfafa. Uma boa colheita de alfafa, que é recolocada no solo, pode fornecer 450 quilogramas de nitrogênio por hectare.

- Cerca de 75% das espécies de colheitas cultivadas, que abastecem os principais mercados do mundo, e 90% de todas as plantas em floração são polinizadas por abelhas, borboletas, pássaros, morcegos e outros animais.

De olho na dinâmica da natureza, pesquisadores brasileiros têm desenvolvido técnicas para imitar o papel de alguns dispersores. A nova tecnologia "acorda" as sementes e as faz germinar, auxiliando na recuperação das florestas e na conservação da diversidade de vida. Coletam-se sementes de espécies nativas e quebra-se a dormência, de acordo com o comportamento dos animais na natureza. Por exemplo, mergulha-se a semente numa substância similar ao suco gástrico da espécie que ingere a semente ou, em outros casos, são feitas ranhuras como as produzidas pelas garras dos bichos.



## CONEXÃO BIODIVERSIDADE: A ESSÊNCIA DA VIDA

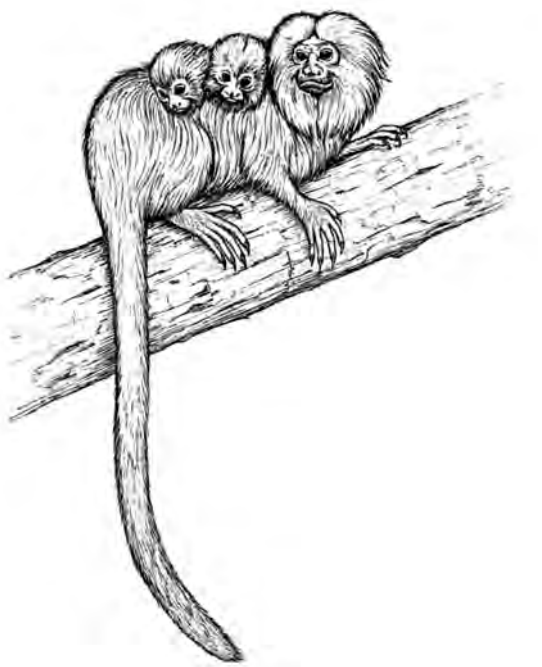
O que nos leva a caminhar por um parque ou uma mata? Sentar num banco da praça rodeado de árvores e permitir-se observar a movimentação dos pássaros? Sair navegando pela imensidão do mar tendo o vento como companheiro? Fechar os olhos e simplesmente sentir a natureza em nosso coração?

Apesar de várias respostas diferentes, como a paz, o lazer, o alívio ao estresse, a verdadeira conexão com o mundo natural está na essência de viver de forma espontânea. Basta observar como uma criança, livre de coisas pré-concebidas, se permite fascinar com o movimento dos animais, os detalhes de uma flor, a textura das folhas, a magia da água, o manuseio dos grãos de areia ou de terra. Sensações que não se comparam ao ritmo frenético de uma cidade. Até porque muitas pessoas, estando num ambiente urbano, não conseguem mais estabelecer a conexão da natureza em suas vidas, sendo necessário um resgate de si mesmas.

Vários cientistas sociais e educadores ambientais se empenham para entender as múltiplas dimensões da relação ser humano-natureza, com opiniões que divergem ou se complementam ao declarar a importância da biodiversidade. Existem aqueles que acham que a biodiversidade deve ser preservada não somente porque, de certa maneira, é importante para nós, mas simplesmente porque ela existe. Os que sustentam essa opinião creem que cada espécie deve ser respeitada e protegida porque é o produto de muitos milhares ou milhões de anos de evolução, e não temos o direito de interromper o processo evolutivo. Há também a defesa de que não temos o direito de destruir algo que não criamos e que as gerações futuras merecem um mundo natural rico e diverso, sendo nosso dever proteger a vida.

O fato é que nossos filhos e demais gerações irão viver num planeta com a qualidade de biodiversidade que transmitirmos a eles. Porque o futuro é construído a partir do presente e como indivíduos, ou como sociedade, nós determinaremos a diversidade de genes, de espécies e de ecossistemas que teremos amanhã. Determinaremos, acima de tudo se desejaremos que haja vida na Terra. As decisões não são fáceis, especialmente quando envolvem o equilíbrio de necessidades, desigualdades sociais, direitos e desejos imediatos, interesses e conflitos, diferenciados, de indivíduos e de grupos sociais.

Entretanto, um primeiro passo para que se criem estratégias de conservação a curto, médio e longo prazo é possibilitar, a cada indivíduo, que entenda o que é biodiversidade, como ela se faz presente em sua vida e como esta se coloca em risco com a sua ausência. Sendo, assim, a essência do que a vida significa para si.



## DA RIQUEZA PARA OS DANOS IMENSURÁVEIS À SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA

Tanta riqueza também traz a sensação de que o recurso jamais irá se esgotar. A apropriação inadequada deste bem chamado biodiversidade tem ocasionado sua perda em larga escala. E o processo não afeta somente o equilíbrio ecológico, mas também a saúde e o modo de vida das pessoas. Na Amazônia, o desmatamento das seringueiras e castanheiras, árvores de grande importância na economia local, reflete na diminuição de emprego e renda, forçando as pessoas a abandonar o meio rural e inchando as favelas urbanas. Muitos entram para o garimpo, cuja poluição, gerada pelo metil-mercúrio, tem contribuído para agravar a saúde da população local e contaminado o pescado, fonte essencial de proteína para os grupos indígenas e ribeirinhos. A área do garimpo também é um ambiente favorável à proliferação de agentes transmissores de várias doenças, conforme relatos do Programa de Pesquisas de Doenças Tropicais da Organização Mundial da Saúde (OMS) no Brasil. É por esta e outras razões que a medicina preventiva vem se preocupando com os casos de degradação ambiental, pois, segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), ela é responsável por um quarto das mortes ou dos casos de invalidez por doenças infecciosas, registrados no mundo. No caso da malária, por exemplo, foi constatado que o desmatamento e a construção de estradas criaram um ambiente propício para a proliferação dos mosquitos transmissores da doença que mata, por dia, 3.000 crianças africanas. Além da malária, há um aumento significativo dos casos de esquistossomose, leishimaniose e tuberculose.

# Atividade 4: OS VALORES DA VIDA

**OBJETIVOS:** Descobrir quais são as crenças e os valores pessoais e coletivos relacionados à proteção da biodiversidade. Enumerar razões pelas quais é importante proteger a biodiversidade.

**ÁREAS DE CONHECIMENTO INTEGRADAS:** Língua Portuguesa, Ciências Naturais, Ciências Sociais, Ética, Geografia e História.

**HABILIDADES:** Organização, estabelecimento de prioridades, análise, articulação, debate, defesa e tomada de decisões.

**FAIXA ETÁRIA:** A partir de 11 anos.

**DURAÇÃO:** Uma aula ou mais.

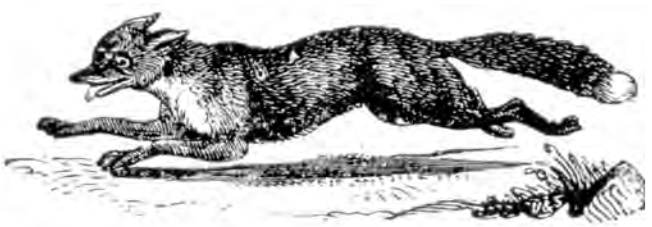
**RECURSOS NECESSÁRIOS:** Lousa, cartolinas ou papel craft, tesoura e fita adesiva.

## INTRODUZINDO O TEMA

A sensibilização é uma das principais ferramentas do processo de educação ambiental: sentir desperta a vontade de saber. Conhecer desperta a vontade de cuidar. O que as pessoas sentem em relação às questões da biodiversidade, incluindo a sua proteção, começa nos primeiros anos de vida, na forma como recebemos as informações e os efeitos gerados por elas em nosso crescimento. Mas isso não depende somente dos conhecimentos adquiridos pelos estudos e ciências como ecologia, biologia, sociologia, ciência política, economia e outras. Crenças, valores individuais e coletivos interferem na compreensão de nossa relação com a natureza. Talvez, por esta somatória de fatores, as pessoas possam sentir-se, ou não, integrantes da grande teia da vida.

Descobrir de onde vêm as relações de cada um com a biodiversidade pode ser uma forma de troca de conhecimentos e pontos de vista sobre a importância da biodiversidade e sua conservação, a partir de crenças e valores pessoais. De que maneira os alunos veem cada ser vivo que habita a Terra? Que valores e prioridades lhe atribuem para a continuidade de sua existência? Como o modelo de propriedade dos recursos naturais, adotado pelos seres humanos, há anos, pode afetar a sustentabilidade da vida?

Segundo Fritjof Capra, uma comunidade sustentável é geralmente definida como aquela capaz de satisfazer suas necessidades, garantindo a sobrevivência das próximas gerações. Todos nós somos responsáveis por garantir, aos nossos filhos e netos, um planeta com oportunidades iguais e melhores do que as que herdamos. Uma comunidade humana sustentável deve ser planejada de modo que suas formas de vida, negócios, economia, estruturas físicas e tecnologias não venham a interferir na capacidade da Natureza de sustentar a vida.



## PREPARANDO-SE PARA COMEÇAR

Escreva em tarjetas, com letras grandes e visíveis, cada uma das sete argumentações sugeridas no quadro "Qual é a importância da biodiversidade e de sua conservação?" da página 47. Em uma oitava tarjeta a palavra "Outras". Cole as tarjetas, de forma visível para todos, uma em cada local da sala.

As questões dirigidas "Os valores da biodiversidade", da página 48, podem ajudar nas discussões e no debate que será realizado durante a atividade.

# QUAL É A IMPORTÂNCIA DA BIODIVERSIDADE E DE SUA CONSERVAÇÃO?

• A biodiversidade oferece serviços ambientais essenciais, tais como a produção de oxigênio, a polinização, a manutenção da água, a diminuição de inundações, o controle da poluição atmosférica, a regulação do clima, entre tantos outros, que ajudam a garantir a sustentabilidade da vida no Planeta.

• É importante conservar a diversidade de vida por razões médicas e econômicas. As plantas e os animais podem fornecer alimentos, remédios e outros produtos que salvam vidas e beneficiam toda a sociedade. Além disso, viver em um ambiente equilibrado é garantia de saúde.

• Quanto maior a diversidade de espécies: onças, besouros, araras, sapos, lagartos, lobos- guará, entre outras, bem como a diversidade de biomas, maior é o equilíbrio dos ecossistemas da Terra e maiores são as chances dos seres humanos viverem com qualidade.

• A rica diversidade de vida e dos ambientes naturais também permite importantes atividades recreativas: caminhadas, pesca, camping e observação de pássaros.

• O desenvolvimento econômico e o bem-estar de cada ser vivo dependem da manutenção dos recursos naturais da Terra. Assim, nossa geração não tem o direito de satisfazer suas necessidades sem pensar no direito das gerações futuras. Nossa maior responsabilidade é cuidar da diversidade de vida.

• A biodiversidade inspira, provoca curiosidade e imaginação. Muitos quadros, músicas, poesias, entre várias manifestações artísticas, são frequentemente inspirados pela Natureza. Sem falar dos avanços tecnológicos como a aviação, inventada a partir da observação do comportamento das aves.

• Qualquer espécie da rica biodiversidade tem o direito de existir com qualidade de vida, tanto quanto os seres humanos e, portanto, é muito importante conservá-la.

• Outras.



# QUESTÕES DIRIGIDAS - OS VALORES DA BIODIVERSIDADE

**1. É importante conservar a diversidade de vida por razões médicas e econômicas?**

• Qual é realmente a utilidade da diversidade de plantas e animais para a nossa saúde?

• Qual é a relação da biodiversidade com o desenvolvimento econômico?

• Se uma espécie de planta ou de animal não for relacionada pelos seus benefícios médicos ou econômicos, qual é a prioridade em protegê-la?

**2. Como a biodiversidade contribui para manter a sustentabilidade de vida na Terra?**

• Quais são os serviços ambientais que a biodiversidade oferece? Ex.: polinização, vestuário, alimentação, purificação do ar, entre outros.

• Que tipos de processos ecológicos a biodiversidade ajuda a manter?

• É possível desenvolver tecnologias para substituir todos os serviços ambientais? Quanto isso custa ou custaria? Ex.: desde estações de tratamento da água, que purificam águas de esgoto, até depuradores, que podem eliminar os poluentes do ar que saem pela chaminé das fábricas.

• Quais as vantagens e desvantagens das soluções tecnológicas?

• Quem tem acesso a essas tecnologias?

**3. A extinção de qualquer espécie afeta nossas vidas?**

• Qual é o animal de que você mais gosta? E a planta? Por quê?

• Sua vida seria afetada se, por exemplo, os pernilongos desaparecessem?

• Que característica torna especial alguma espécie do Planeta e, por essa razão, ela não pode jamais desaparecer?

• Espécies de animais e plantas venenosas deveriam desaparecer do Planeta? Qual é o seu sentimento em relação a essa ideia?

• Você acha que há espécies que são mais importantes de se proteger do que outras? Quais? Por quê?

• Você conhece programas de proteção às espécies no Brasil? E na sua região? Quais? Por que essas espécies foram escolhidas?

**4. Todas as espécies e recursos naturais do Planeta têm direitos iguais?**

• Você acha que a Terra é uma fonte inesgotável de recursos naturais?

• As pessoas têm o direito de usar qualquer recurso do Planeta do jeito que quiserem? Por quê?

• As espécies que, aparentemente, não são úteis para as pessoas ou, ainda, aquelas que consideramos "feias" têm o direito de existir?

• As espécies têm capacidade de se adaptar às mudanças do Planeta? Por que algumas correm sérios riscos de desaparecer e outras têm sobrevivido a incríveis períodos de destruição? O que isso afetaria em nossa decisão de proteger a biodiversidade?

**5. Nós temos alguma responsabilidade sobre o futuro das próximas gerações?**

• Você acha que as gerações passadas deixaram um meio ambiente adequado e recursos suficientes para a nossa vida?

• Por que as pessoas deveriam, hoje, privar-se de coisas que querem, quando nem sabem o que as gerações futuras irão precisar ou desejar?

• Por que devemos consumir e usar os recursos naturais de modo responsável?

• Você acha que as gerações futuras irão se preocupar com a extinção das espécies e a conservação da biodiversidade?

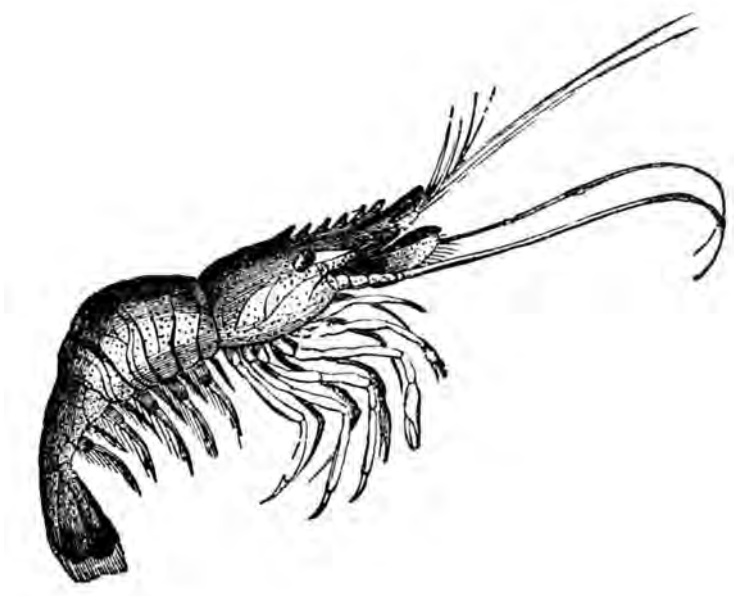
**6. A diversidade de vida é importante para inspirar inventores e artistas, estimulando a curiosidade e a imaginação?**

• Quais obras de arte, que você conhece, foram inspiradas na natureza?

• Você pode citar alguma invenção alternativa ou tecnológica que tenha sido inspirada ou criada a partir da observação da biodiversidade?

**7. A biodiversidade é importante para o lazer e o entretenimento? Por quê?**

- Que tipos de atividades recreativas dependem de espaços naturais ou de espécies silvestres?
- É adequado preservar a biodiversidade criando áreas protegidas, tais como parques nacionais ou estaduais ?
- Que tipos de emprego poderiam ser ameaçados por uma área protegida? Que tipos de empregos poderiam ser beneficiados por uma área protegida?
- Você acha adequado que populações humanas habitem todo tipo de áreas?
- As populações tradicionais (caiçaras, seringueiros, quilombolas) e indígenas contribuem para a conservação da biodiversidade? De que modo?
- É correto pessoas participarem de alguma atividade recreativa, mesmo prejudicando o meio ambiente?
- Na prática do turismo em áreas protegidas, como podemos conciliar o direito dos turistas com o direito das espécies que vivem nestes locais?



## O QUE FAZER

### 1. Relembrando a conceituação de biodiversidade

Inicie falando sobre a origem da palavra biodiversidade (bio = vida + diversidade = variedade). Pergunte aos alunos qual o significado de biodiversidade para eles. Escreva algumas respostas na lousa e acrescente outras ideias inspiradas neste guia.

### 2. Levantando questões sobre a importância da conservação da biodiversidade

Comente sobre exemplos de projetos de conservação da biodiversidade, no Brasil e no mundo. Alguns casos são apresentados no capítulo 4. Pergunte por que algumas pessoas se envolvem neste trabalho e qual a opinião dos alunos a respeito. A partir das discussões, solicite que cada um escreva numa folha qual é a importância de proteger a biodiversidade. Compare as visões e os resultados das etapas 1 e 2 e comente com o grupo.

*Atividade adaptada, com permissão, de Biodiversity Basics, publicado pela World Wildlife Fund, como parte de Windows on the Wild, um programa internacional de educação para a biodiversidade. © 1999.*

**DE OLHO NESSA DICA**

Caso o tempo da aula tenha terminado, continue a etapa seguinte num outro dia. Contudo, não se esqueça de sistematizar as opiniões dos alunos sobre biodiversidade e sobre a importância da conservação, a fim de utilizar nas próximas etapas.

### 3. Conhecendo e comparando as argumentações

Leia, em voz alta, cada uma das sete argumentações da página 47, explicando que elas representam muitas das razões-chave apresentadas pelas pessoas que consideram importante proteger a biodiversidade. Compare as ideias apresentadas com a lista organizada anteriormente nas etapas 1 e 2, destacando semelhanças e diferenças de opiniões.

### 4. Formando grupos a partir das argumentações

Peça para cada aluno analisar atentamente todas as argumentações expostas na sala e escolher aquela que quer defender ou discordar ou, ainda, a opção "outras", caso nenhuma das alternativas atenda seu ponto de vista.

Na dúvida entre duas ou mais, a escolha poderá ser feita a partir do que for mais significativo para o aluno. Ressalte que não há uma única resposta certa, porque o objetivo é compartilhar diferentes opiniões.

A partir da escolha individual, cada participante deverá se posicionar em frente à tarjeta que representa o argumento que quer debater, formando grupos a partir de opções em comum ou de alguma opinião individual.

**5. Discussão das escolhas**

Durante cerca de quinze minutos, cada grupo irá discutir sua argumentação, escolhendo um representante para apresentar as opiniões da equipe. Organize as principais ideias levantadas pelos grupos, pois serão valiosas para a próxima fase.

### SUGESTÕES

• A atividade pode sair do espaço formal e estender-se à comunidade por meio de uma pesquisa de campo. Utilize os assuntos abordados e um diário de campo para entrevistar pessoas com diferentes profissões (dona-de-casa, empresário, cientista, curandeira, médica, pescador, guarda-parque, fazendeiro, agricultor, entre outras). Membros da comunidade, ou mesmo duas pessoas com opiniões diferentes, podem ser convidados a falar na escola.

**6. Analisando e discutindo as escolhas**

Com a diversidade de ideias que surgirão, utilize o quadro: "Questões Dirigidas - Os Valores da Biodiversidade" para aprofundar as opiniões sobre os valores da biodiversidade, apresentando os argumentos de biólogos, conservacionistas, ecologistas, economistas e outros profissionais, para a proteção da biodiversidade. A experiência deve refletir sobre a importância da conservação da biodiversidade, a partir do reconhecimento de opiniões, crenças, valores individuais e coletivos do grupo. Não é necessário utilizar todas as questões, mas permita que eles compreendam as perguntas e possam expressar suas intenções.

## FINALIZANDO

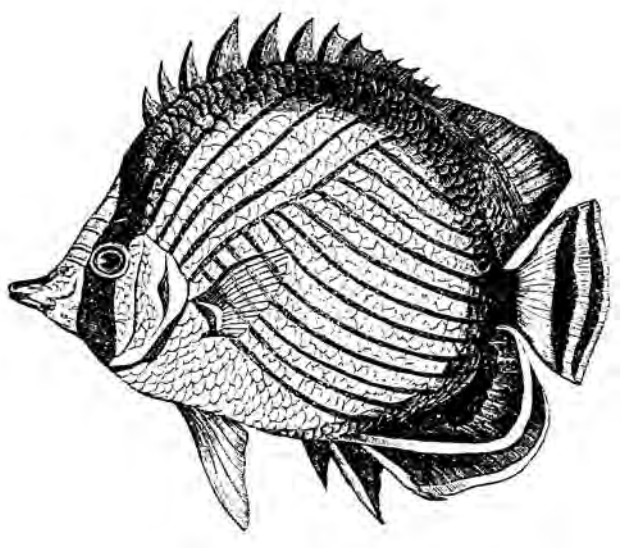
**Sugira que os alunos escolham uma das duas atividades abaixo como produto final da atividade:**

• *Escrever uma redação retratando sua opinião pessoal sobre a importância de se proteger a biodiversidade:*

Explique que não há uma única resposta, certa ou errada, para a missão de proteger a biodiversidade. Talvez eles nem mesmo precisem achar que proteger a biodiversidade é, de fato, importante nesse momento. Entretanto, pondere que considerem cuidadosamente tudo o que aprenderam sobre a biodiversidade, bem como todos os pontos levantados durante a discussão, para que a redação seja bem argumentada. Encoraje-os a considerarem as implicações médicas, econômicas e ecológicas da proteção da biodiversidade, bem como as atividades recreativas, a inspiração artística, o direito à vida e quaisquer relações da presente geração para com a futura, utilizando exemplos para ilustrar seus pontos de vista.

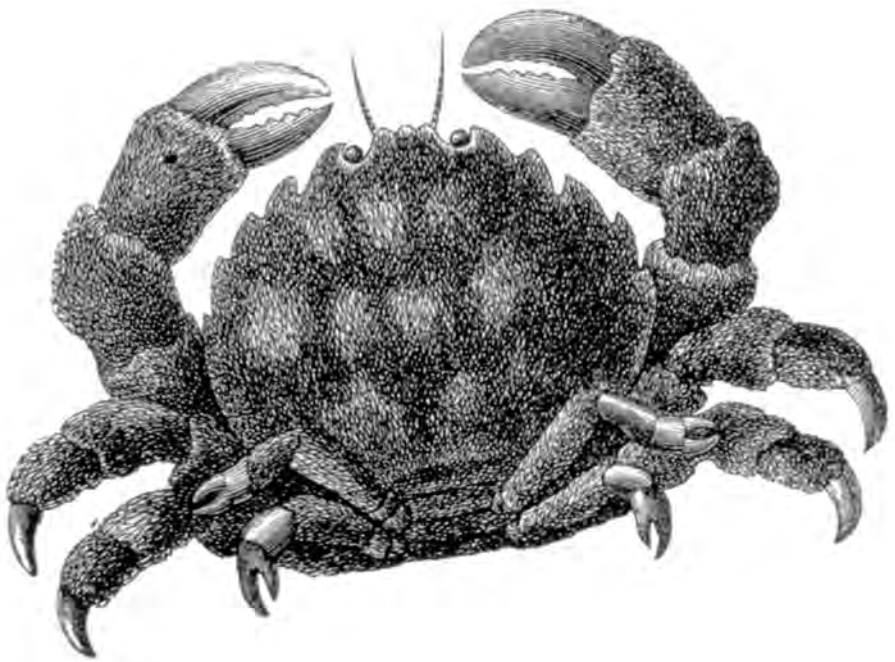
• *Criar um diálogo entre duas pessoas que tenham pontos de vista diferentes sobre a proteção da biodiversidade:*

É importante descrever, num parágrafo inicial, algumas características dos atores escolhidos, como idade, sexo, profissão, onde trabalham ou estudam, em que cidade e país moram, entre outras.



*Devido à escassez de caranguejos na baía da cidade de Vitória, o Grupo Mangue, formado por pesquisadores da Universidade Federal do Espírito Santo, conseguiu identificar a época de reprodução desses animais e pôde definir o período em que a captura deveria ser suspensa. Os caranguejeiros estabeleceram um sistema de rodízio e a Prefeitura local assegurou cestas básicas para contribuir com o sustento de suas famílias, durante o período de reprodução do crustáceo. O resultado foi o aumento da quantidade de caranguejos e o surgimento de uma atividade econômica sustentável.*

***Fonte: União pela Fauna da Mata Atlântica. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, Renctas, 2005***



# Atividade 5: OS SERVIÇOS AMBIENTAIS DA BIODIVERSIDADE

**OBJETIVOS**: Estimular o trabalho em equipe por meio da representação dos diferentes serviços de um **ecossistema**. Reconhecer a importância dos serviços ambientais realizados pela biodiversidade para a sustentabilidade da vida na Terra.

**ÁREAS DE CONHECIMENTO INTEGRADAS:** Ciências Naturais, Arte e Língua Portuguesa.

**HABILIDADES:** Trabalho em equipe, interpretação de texto, análise a partir da identificação de modelos e criatividade na atuação da atividade.

**FAIXA ETÁRIA:** A partir de 11 anos.

**DURAÇÃO:** Uma aula.

**RECURSOS NECESSÁRIOS:** Papel e caneta, cartões "Serviços ambientais da biodiversidade", cartolina ou papel kraft, revistas velhas, cola, tesoura e fita adesiva.

## INTRODUZINDO O TEMA

Você já parou para pensar de onde vem a água que você bebe, o alimento que consome, a roupa que veste, o livro que lê? Quer perceba ou não, os ecossistemas e as **espécies**, que habitam cada um deles, oferecem diversos serviços ambientais fundamentais para a manutenção da vida na Terra, incluindo a espécie humana. Como nem sempre olhamos ao nosso redor, não percebemos o quanto esses serviços influenciam e contribuem gratuitamente para o nosso dia a dia.

Enquanto comemos, dormimos, trabalhamos, estudamos ou brincamos, as florestas estão ajudando a limpar o ar; os oceanos estão regulando o clima; as terras pantanosas estão ajudando a purificar a água, minimizando os efeitos das tempestades e exercendo o controle das enchentes; sem falar nos produtos essenciais, como alimentos, medicamentos e matérias-primas para a fabricação de diversos bens. A conservação da biodiversidade é vital para a manutenção desses serviços e para o nosso bem estar.

A atividade estimula os alunos a identificarem quais serviços ambientais estão presentes em sua realidade, bem como o quanto o "estado da natureza" interfere na qualidade desses serviços.

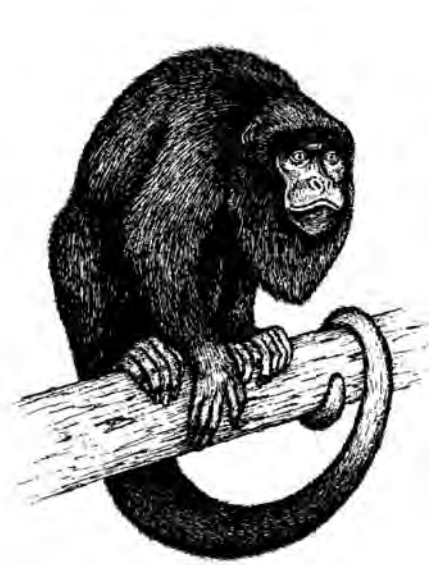
### DE OLHO NESSA DICA

O maior papel da biodiversidade é servir à própria natureza para manter o ambiente em equilíbrio.

*Atividade adaptada, com permissão, de Biodiversity Basics, publicado pela WWF como parte da Windows on the Wild, um programa internacional de educação para a biodiversidade. © 1999.*

## PREPARANDO-SE PARA COMEÇAR

Elabore cartões com alguns serviços ambientais realizados pela biodiversidade, conforme os exemplos das páginas 53 e 54. Você também pode criar novos cartões ou aumentar sua quantidade para atender a um maior número de alunos.



# CARTÕES "SERVIÇOS AMBIENTAIS DA BIODIVERSIDADE"

## POLINIZAÇÃO

Em sua busca diária por alimento, abelhas e outros insetos, além de alguns pássaros e morcegos, transportam o pólen de uma planta para a outra, pois enquanto param numa flor, para sugar o doce néctar, ficam empoeirados com o pólen. Ao voarem para outra flor, parte desse pólen se desprende e pode fecundar os óvulos e produzir sementes. A polinização não só ajuda as plantas silvestres, como também algumas plantações dependem desses polinizadores naturais.

## CONTROLE BIOLÓGICO

Existe um processo de equilíbrio natural entre predadores e presas que contribui para evitar a superpopulação de uma espécie num determinado ecossistema. Algumas espécies ajudam a controlar pestes, como, por exemplo, pássaros, morcegos, vespas e libélulas, que são responsáveis por comerem milhões de insetos que, de outra maneira, poderiam devorar plantações ou prejudicar outras espécies. Quanto maior a diversidade de espécies, maior é o equilíbrio da teia alimentar.

## RECICLAGEM DE MATÉRIA ORGÂNICA

Todo ser vivo vai morrer um dia. Alguns organismos, como fungos e bactérias, decompõem os restos de animais e plantas, ou matéria orgânica morta, utilizando-os como alimento. Eles são chamados decompositores. Ao mesmo tempo em que obtêm energia de seu alimento, os decompositores produzem a degradação da matéria orgânica, devolvendo-a ao solo sob a forma de minerais e outras substâncias nutritivas, que podem ser absorvidas pelas raízes das plantas. Portanto, o "lixo" de uma espécie torna-se alimento de outras, contribuindo para a renovação constante do ciclo de vida. Não haveria vida sem a ajuda dos decompositores.



## FILTRAGEM DA ÁGUA

Uma das técnicas para limpar a água é colocá-la num filtro. Um processo semelhante acontece na natureza quando a água passa por uma terra pantanosa. Quando o fluxo de água suja passa pela vegetação que cresce num pântano, parte dos seus poluentes e sedimentos é retida, filtrando a água. As terras pantanosas (pântanos de água doce ou de água salgada, brejos e mangues) são áreas que têm um solo encharcado ou são cobertas o tempo todo, ou parte dele, com água rasa. Entretanto, as plantas não são os únicos seres vivos que limpam a água. Animais aquáticos, como as ostras, que bombeiam água por meio de seus corpos para obterem alimento para si próprias, também acabam limpando a água em que vivem. Graças ao trabalho desses agentes naturais, filtrar a água é muito mais fácil e mais barato. Imagine quantos filtros seriam necessários para filtrar a água que usamos todos os dias!

# CARTÕES "SERVIÇOS AMBIENTAIS DA BIODIVERSIDADE"

## CONTROLE DE EROSÃO E INUNDAÇÕES

Você consegue imaginar o impacto de uma gota de chuva caindo sobre um solo desnudo? Ou então a chuva descendo velozmente por uma montanha coberta por uma camada de plantas de pequeno porte? Com pouca vegetação ou ausência dela, a água varre o solo rapidamente, pois não há diminuição do impacto ou absorção suficiente das gotas. Portanto, as plantas diminuem a velocidade da água, permitindo que o solo a absorva e, dessa forma, ajudam a prevenir tanto a erosão como as inundações. Elas funcionam como um verdadeiro guarda-chuva natural.

## AR PURO

As florestas são incansáveis. Trabalham constantemente para produzir o oxigênio que respiramos, regular a temperatura entre a terra e a atmosfera, manter o clima e proporcionar o equilíbrio necessário para a estabilidade da vida. As plantas e os animais trocam, continuamente, gases entre si, com o solo e com o ar. As plantas, por exemplo, retiram o dióxido de carbono ($CO_2$) do ar e, depois, soltam oxigênio no ar, durante a fotossíntese. Os animais, incluindo os seres humanos, usam o oxigênio na respiração e soltam dióxido de carbono no ar. É um trabalho conjunto para garantir ar puro para todos!

## OFERTA DE PRODUTOS DE CONSUMO

A maior parte das matérias-primas utilizadas pelo ser humano são de origem biológica, sejam do setor florestal, dos oceanos ou da agropecuária. Existem pelo menos 30.000 plantas para a alimentação, além de substâncias para fabricar vacinas e remédios que podem curar diversos tipos de doenças graves. A biodiversidade também fornece várias matérias-primas para indústrias: fibras, látex e madeira; energia extraída da madeira e do carvão; e oportunidades para o turismo. Você consegue imaginar seu dia a dia sem esses serviços?

## TRANSFORMAÇÃO DA ENERGIA SOLAR EM ALIMENTO

É impossível retirar toda a energia que precisamos diretamente do Sol. Assim como os animais, dependemos direta ou indiretamente das plantas, que captam a energia do Sol e a transformam em amido e em açúcar, por meio de um processo chamado fotossíntese. Quando os animais herbívoros se alimentam das plantas, absorvem a energia armazenada nas suas folhas, troncos e galhos. Os animais carnívoros, por sua vez, alimentam-se dos herbívoros e assim sucessivamente. É uma cadeia que fornece alimento para diversas espécies. Sem as plantas, todos morreriam de fome!

## FORNECIMENTO E MANUTENÇÃO DE ÁGUA

A vegetação natural é responsável pela conservação e manutenção das nascentes e dos rios, fazendo com que as águas das chuvas cheguem lentamente ao solo e daí para os lençóis freáticos. Esses, por sua vez, abastecem novamente as nascentes e os rios. Além de garantir a renovação da água, elas impedem que lixo, sedimentos, grãos de terra e outros materiais sejam levados para os cursos d'água, evitando o seu assoreamento. Água e floresta se beneficiam mutuamente e, por isso, jamais podem se separar!

## O QUE FAZER

### 1. Reconhecendo ecossistemas e seus serviços ambientais

Verifique se os alunos estão familiarizados com a palavra "ecossistema", compreendendo, por exemplo, comunidades de plantas, animais e outros organismos que interagem uns com os outros e com o meio ambiente. Pergunte, então, quais os ecossistemas brasileiros que eles conhecem. Provavelmente, as respostas estarão direcionadas para grandes ecossistemas, como: Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Pantanal, Cerrado, entre outros. Neste momento, é importante ressaltar que existem vários ecossistemas integrados a outros. Por exemplo, a terra embaixo de um tronco caído numa floresta abriga milhares de espécies; a água dentro de uma bromélia pode também ser o hábitat de dezenas de outras espécies, tais como rãs; e assim por diante.

Em seguida, explique como as espécies interagem dentro dos ecossistemas, cada uma exercendo uma função específica. Na sua rotina diária pela sobrevivência, elas realizam diversos serviços ambientais fundamentais para o equilíbrio do Planeta. Para ilustrar essa ideia, pergunte aos alunos como as plantas contribuem para o equilíbrio da vida na Terra, ou seja, produzindo oxigênio, absorvendo dióxido de carbono, reduzindo a erosão, e assim por diante. Siga adiante com mais exemplos e as respostas começarão a ressaltar os importantes serviços que os ecossistemas e as espécies dentro deles fornecem.



**DE OLHO NESSA DICA**

Você poderá dividir as apresentações dos grupos em mais de uma aula, pois é fundamental priorizar o aprofundamento e o esclarecimento de dúvidas sobre os serviços ambientais após as apresentações. No entanto, sempre relembre os serviços ambientais trabalhados na aula anterior, por meio de perguntas e exemplos.

### 2. Trabalhando em equipes

Divida a classe em grupos, de acordo com o número de alunos, distribuindo um cartão com um serviço ambiental prestado pela biodiversidade para cada grupo. Caso não haja um número suficiente de alunos, o jogo pode ser feito em duas rodadas, nas quais cada grupo representa dois ou mais serviços.

A ideia é que cada equipe represente, por meio de mímicas, o título do cartão para toda a classe. Para facilitar a representação, cada cartão deve conter uma breve explicação do serviço ambiental. Os grupos poderão fragmentar as palavras, mas terão que encenar o conjunto para a correta descoberta do título. Vale utilizar efeitos sonoros, gestos, adereços e outros meios, com exceção de palavras. É importante estabelecer, nesta etapa, o tempo para o grupo pensar a apresentação.

### 3. Realizando as apresentações e adivinhações

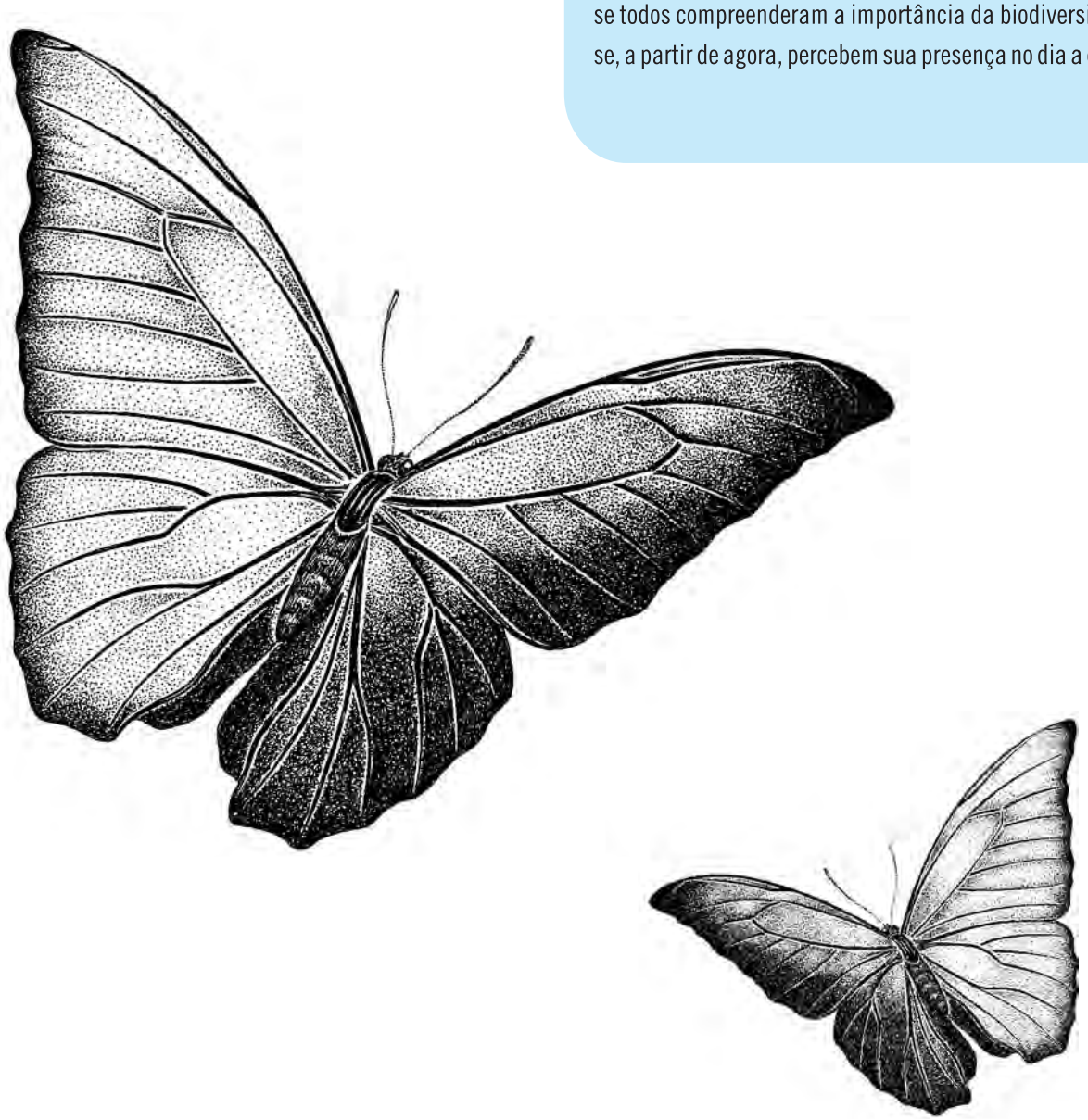
Um grupo de cada vez irá se apresentar, mostrando somente ao professor o cartão que representa. Convide a classe para adivinhar o nome do serviço e como ele funciona. A brincadeira flui melhor se a plateia não tentar descobrir o serviço ambiental antes do término da mímica. Ao perceber que a resposta está correta, alguém do grupo deve ler o cartão em voz alta, acrescentando novas explicações de como esse serviço está presente em nosso dia a dia. Esclareça possíveis dúvidas e dificuldades para acertar a resposta.

## FINALIZANDO

Ressalte aos alunos que não importa como chamamos os serviços que os ecossistemas e suas espécies fornecem - "serviços de ecossistemas", "serviços da natureza", "serviços ambientais", entre outros. O importante é que eles acontecem diariamente, tornando o planeta mais habitável e garantindo a vida.

## SUGESTÕES

• Após a conclusão da atividade, distribua revistas e jornais para os mesmos grupos. O desafio será cada equipe montar um mural de imagens relacionadas ao serviço ambiental correspondente ao grupo, apresentando o painel para a classe. Inicie um debate sobre quais e como os serviços representados ocorrem na comunidade local e de que forma podem estar ameaçados. É uma oportunidade para verificar se todos compreenderam a importância da biodiversidade e se, a partir de agora, percebem sua presença no dia a dia.

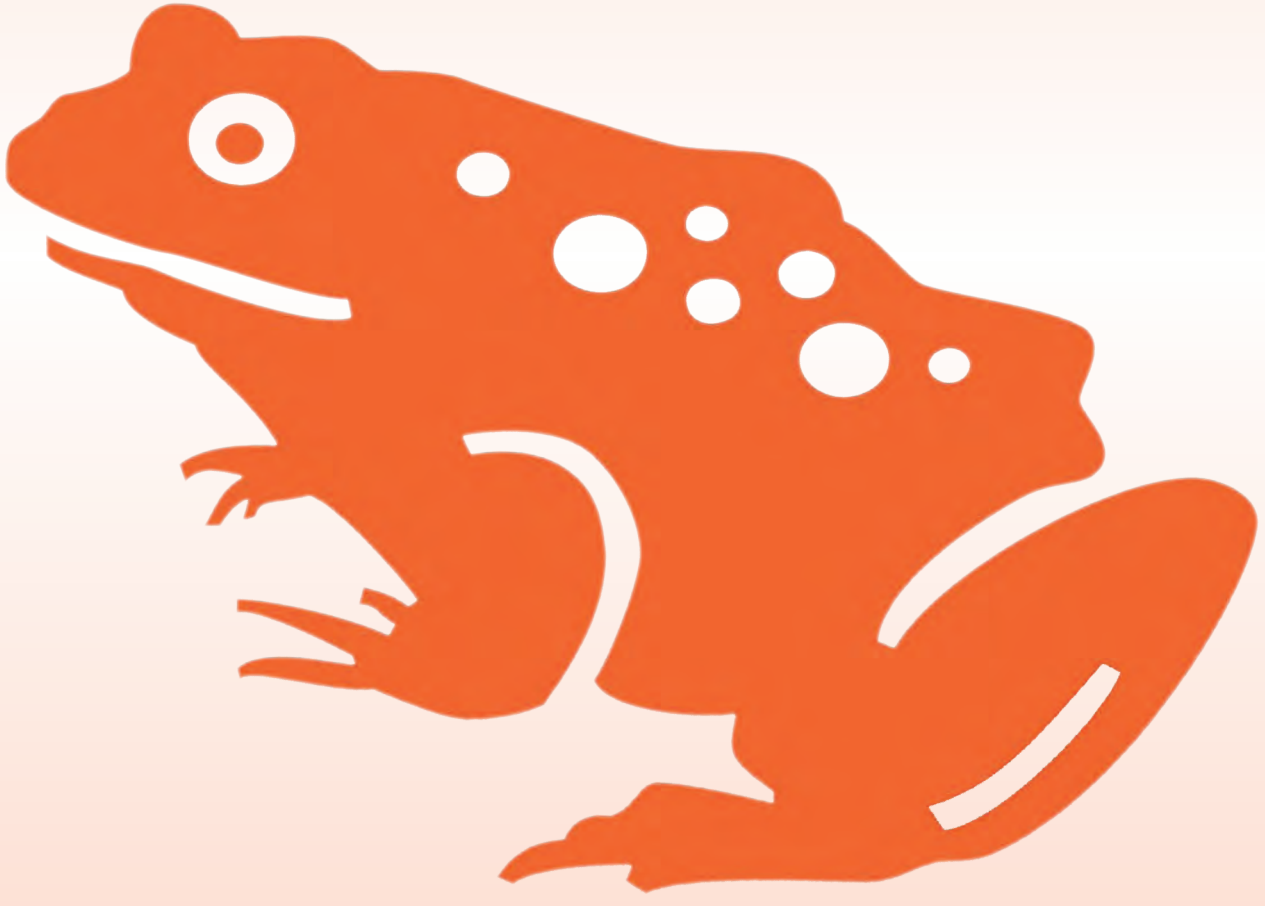


Capítulo 3

# AMEAÇAS À VIDA


6 *Protegendo as espécies ..... 74*

7 *Corredor de biodiversidade:..... 80*

# AMEAÇAS À VIDA

*"A biodiversidade está na natureza, em todo lugar, ao nosso redor: uma enorme cornucópia de espécies silvestres e cultivadas, diferentes em sua forma e função, com beleza e utilidade muito além da mais ampla imaginação. Porém, primeiro, precisamos conhecer essas plantas e esses animais e descrevê-los, antes de esperarmos entender o que cada um deles significa na grande estrutura biológica e humana das coisas".*

*Hugh H. Iltis, botânico*

Ao entendermos o real significado e a importância da biodiversidade em nossas vidas, ficaremos sensíveis para identificar o quanto essa relação pode estar fragilizada. Inúmeras espécies e ambientes encontram-se ameaçadas por diversas razões. Vamos acompanhar algumas delas.

Na história da Terra, a extinção das espécies e mudanças nos ecossistemas sempre fizeram parte dos processos naturais. Entretanto, estamos nos deparando com uma intensificação do processo, como nunca houve antes, com causas diretamente ligadas à ação dos seres humanos no Planeta.

Muitos cientistas acreditam que já estamos presenciando uma onda de extinção em massa, esse desaparecimento de uma infinidade de espécies animais, vegetais, entre outras, é o maior desde o desaparecimento dos dinossauros e de outros organismos há aproximadamente 65 milhões de anos. Os pesquisadores acreditam que a taxa de extinção de espécies, devido à degradação ambiental provocada pela interferência humana, é de 1.000 vezes a taxa natural de extinção. Eles estão apreensivos com os efeitos, a longo prazo, desse desaparecimento rápido e maciço não somente sobre as comunidades naturais, como também sobre a capacidade do Planeta para sustentar a vida, em especial a do próprio ser humano.

A preocupação é bem pertinente em razão das estimativas da Organização das Nações Unidas (ONU) para o crescimento populacional, chegando próximo dos 9,3 bilhões de habitantes em 2025, ou seja, 50% a mais do que em 2000. A relação entre aumento de pessoas versus aumento do consumo de recursos naturais resulta diretamente no crescimento da degradação, da destruição dos hábitats naturais e da poluição. Nem sempre a perda da biodiversidade é percebida claramente, pelas pessoas, como consequência desse processo, não somente em seus aspectos biológicos e ecológicos, mas, também, em suas dimensões políticas e sociais. É, portanto, um convite para acompanharmos nas próximas linhas como se processaram as mudanças e como os limites naturais foram superados ao longo dos tempos.

## ALTERAÇÃO DO PROCESSO DE EXTINÇÃO DAS ESPÉCIES

Tanto o processo de extinção das espécies quanto o de alterações dos ecossistemas são relativamente normais na natureza. Num período de mais de 3,5 bilhões de anos, um grande número de espécies se extinguiu devido aos processos naturais. Os ecossistemas passaram por modificações, sofrendo expansão e retração devido às mudanças climáticas e a outros distúrbios naturais. As áreas de floresta tropical, na América do Sul e na África, por exemplo, cederam, gradualmente, espaço para áreas de **campo**, durante as mudanças climáticas associadas às eras glaciais. À medida que esse processo acontecia, muitos animais e plantas da floresta morreram, enquanto outros evoluíram como



espécies mais adaptadas ao hábitat em **transformação**.

Algumas vezes, eventos naturais catastróficos ocorrem em níveis tão extensos que provocam num curto período de tempo. Um bom exemplo é uma das hipóteses da extinção dos dinossauros, há 65 milhões de anos, pelo choque de um asteróide com a Terra. Vários cientistas acreditam que o impacto do asteróide pode ter criado uma nuvem compacta de poeira na atmosfera que bloqueou o sol, durante tempo suficiente para que as plantas morressem. Este evento deu início a uma cadeia de extinções, incluindo a dos dinossauros, mudando a composição da **fauna** e da **flora** da Terra.

De fato, a história da vida sobre a Terra é marcada por períodos de grande diversificação, seguidos por ondas de extinções. O estudo dos fósseis indica a ocorrência de pelo menos cinco períodos de extinção em massa, sempre causados por fenômenos naturais. Em todos eles, a diversidade, com sua maravilhosa capacidade, suplantou a adiversidade e a vida retornou exuberante.

Atualmente, cientistas alertam para o fato de nós, seres humanos, estarmos promovendo a sexta grande onda de extinção. Segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza, os resultados de nossa ação são muito impressionantes e de acordo com estudos da WWF (2004), a perda da biodiversidade verificada entre os anos de 1970 e 2000 foi de 35%. Hoje, cerca de 11% das espécies de aves, 25% dos mamíferos, 25% dos anfíbios, 20% dos répteis, 34% dos peixes e 12,5% das plantas do mundo estão ameaçados.

Há algumas diferenças importantes entre as extinções originadas por processos naturais e uma provocada pelo ser humano. Em especial, de acordo com os cientistas da conservação, destaca-se o fato de que a extinção atual está ocorrendo mais rapidamente do que aquelas do passado principalmente das espécies das plantas. Além disso, o potencial de recuperação das espécies e dos ecossistemas desse episódio de extinção é, provavelmente, muito menor que dos acontecimentos passados. Isso porque, antigamente, certas espécies escaparam da extinção sobrevivendo em **bolsões de hábitats** relativamente pouco afetados pelas catástrofes naturais. As espécies que, nesses refúgios, sobreviveram a um episódio de extinção global, foram capazes de recolonizarem, gradualmente, as áreas ao redor, quando as condições se tornaram mais favoráveis. Hoje muitos dos que poderiam ser refúgios naturais potenciais já foram ou estão sendo destruídos e degradados pela atividade humana.

Há também outra questão que merece reflexão: ainda que as condições eventualmente melhorem, nós já perdemos muitos hábitats e grande parte da **diversidade genética** para permitir que os ecossistemas se recuperem. Ou seja, nunca antes, no Planeta, uma espécie foi responsável por um declínio tão complexo da biodiversidade global, em tão pouco tempo de sua existência, como a humana.

## FRAGMENTAÇÃO DOS AMBIENTES NATURAIS

Não é difícil imaginar por que a biodiversidade está desaparecendo tão rapidamente. Basta analisar o que acontece quando ocorre a perda de **hábitats** - os lugares onde os organismos vivem e conseguem nutrientes, água, espaço e outros itens essenciais para a vida. Quando as pessoas derrubam uma floresta, ou aterram **áreas alagadas**, ou fazem **pesca de arrasto**, ou abrem um pasto, causam mudanças significativas no ambiente natural das espécies que ali vivem. Mudanças que podem não somente matar ou afastar animais, **micro-organismos** e plantas, mas, também, interromper as interações ecológicas entre as espécies como, por exemplo, a **cadeia alimentar**.

Durante a ocupação de uma região, quando não planejamos cuidadosamente as áreas de plantação, as estradas, as construções, as operações de mineração, entre outras atividades humanas, retalhamos ou fracionamos as áreas naturais. Podemos imaginar uma colcha de retalhos, com vários tipos e cores de panos. O mesmo ocorre com a fragmentação de hábitats, na qual a paisagem fica muito parecida com esta colcha de retalhos, com ilhas ou pequenas porções de matas, entremeadas pelos diversos tipos de usos humanos, empreendimentos, habitações, plantações, indústrias, estradas... Para algumas espécies, isso representa uma barreira que isola as fontes de alimentação ou de água, o abrigo, e a reprodução, pois há a separação de populações e/ou de indivíduos da mesma espécie. Vamos associar a uma população totalmente isolada, na qual esse tipo de situação promove a procriação entre parentes, causando a consanguinidade, ou seja, a perda de diversidade genética. Como consequência, todos os indivíduos começam a ficar muito parecidos no que diz respeito à resistência a doenças ou capacidade de adaptação a mudanças. Nessa situação, uma pequena alteração ambiental pode levar a extinção de todos os indivíduos da população.

A fragmentação pode causar outros tipos de mudanças ambientais, como o chamado **efeito de borda**. Por exemplo, quando se constrói uma estrada no meio de uma floresta, áreas que, anteriormente, situavam-se em seu interior, ficam expostas a mais luz, a mais vento e às variações de temperatura e a espécies invasoras. As plantas, que não podem se locomover nem serem transportadas, sofrem estas interferências correndo riscos de desaparecimento. Os animais que estavam adaptados às condições do interior da floresta, geralmente também não suportam este tipo de mudança e, caso consigam migrar, são forçados a ir para outro lugar.

No Brasil, um dos maiores exemplos de fragmentação é a que ocorreu na Mata Atlântica, reduzida a cerca de 7,3% de seu território original, segundo a Fundação SOS Mata Atlântica, e onde se concentra a grande maioria das espécies brasileiras ameaçadas de extinção. Menos de 2% desta floresta está protegida em Unidades de Conservação de Proteção Integral, sendo que a maioria das Unidades de Conservação (UCs) não tem área suficiente para que as espécies ameaçadas sobrevivam a longo prazo, isso porque não seriam capazes de sustentar populações em tamanho necessário para garantir que se renovem a cada geração. Caso não haja medidas eficientes de conservação, o Cerrado caminha para situação similar já que, dos mais de 2 milhões de $km^2$, restam apenas 20% em bom estado de conservação, sendo esses altamente ameaçados pela expansão da atividade agropecuária.

As implicações da fragmentação ambiental, com o passar do tempo, também prejudicam comunidades humanas. Escassez de água, solo empobrecido, erosão, ar poluído, falta de árvores, assoreamento dos rios, ataque de pragas pelo desequilíbrio, alterações climáticas, entre outras, influenciam diretamente a qualidade de vida das pessoas e a capacidade delas gerarem renda e tirarem seu sustento a partir dos recursos naturais.

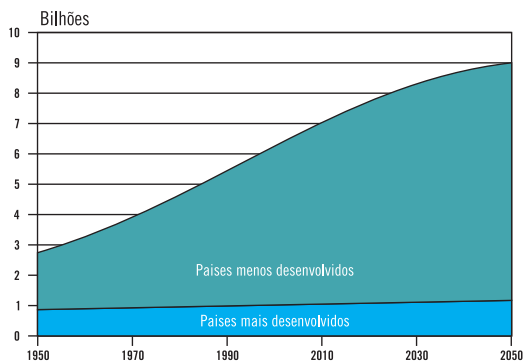
Em alguns casos extremos de fragmentação pode haver o desaparecimento total de algum hábitat. E mesmo que quiséssemos, seria difícil calcular exatamente a quantidade de seres que já desapareceram ou desaparecerão com a destruição total de seus ambientes. Até porque quanto menor o tamanho dos seres vivos, maior o desconhecimento da ciência sobre eles. Já existem estudos sobre as causas de ameaça e extinção de muitos mamíferos, pássaros e vertebrados, mas pouco se conhece do processo de extinção de espécie de **invertebrados** e micro-organismos. O que se pode afirmar é que eles dependem do hábitat para sobreviver e se somam a um grande número de espécies que estão se tornando extintas, sem antes serem conhecidas pela ciência, cada vez que seus ambientes são destruídos por derrubadas de árvores, pela agricultura, pela poluição, por escavações, entre outras atividades humanas.



## AUMENTO DE HUMANOS VERSUS RECURSOS NATURAIS

Em 2006, o número de pessoas na Terra alcançou a cifra de 6,5 bilhões  mais do que duas vezes o total em 1960. Segundo dados do IBAMA, cerca de 77 milhões de pessoas são acrescentadas ao Planeta a cada ano. Esta adição anual, equivalente a mais de duas vezes a população da Colômbia, soma mais de 210.000 nascimentos a cada dia. Muitos especialistas acham que a população humana poderá alcançar até 9 bilhões em 2050. Veja o gráfico:

**CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO MUNDIAL**




*Fonte: Nações Unidas, World Population Prospects: The 2002 Revision (escenario medio), 2003.*

## ARRISCANDO-SE NAS ESTRADAS

Com a inserção das estradas na paisagem natural, os animais desacostumados com este tipo de ambiente passam a correr sérios riscos de atropelamento. Os mamíferos, em especial, costumam se deslocar constantemente por terra e buscam alimentos ao redor das estradas. Há ainda aqueles atraídos pela oferta repentina de alimentos, como as aves carniceiras - urubus e alguns gaviões - correndo o risco de também morrerem atropelados. Na Estação Ecológica de Águas Emendadas (DF), um número significativo de animais silvestres é acidentado. Estudos revelam que, em média, 4,5 lobos-guarás morrem anualmente nas estradas limites da Estação, um número alto, considerando-se um tamanho populacional de 10 indivíduos adultos. No Parque Nacional das Emas (GO), grande parte das ocorrências envolve animais jovens, fêmeas, prenhas ou mesmo mães e filhotes juntos, que têm maior dificuldade para escapar da velocidade dos veículos. Assim, o perfil dos animais atropelados pode comprometer as gerações futuras das espécies e o problema é ainda mais grave quando a espécie afetada apresenta baixa densidade natural e/ou longo ciclo reprodutivo. No caso dos mamíferos carnívoros, há o desequilíbrio de toda a dinâmica do ecossistema local. Mesmo aqueles que não se arriscam a atravessar veem-se isolados pela degradação ambiental do entorno e pelos distúrbios produzidos pelo tráfego de veículos. Saiba sobre algumas soluções encontradas para a travessia da fauna silvestre, em rodovias, no capítulo 4 deste guia.

***Fonte: Fractal Perícias Ambientais. Manejo de vida silvestre na malha viária do entorno do Parque Nacional das Emas (GO). Brasília: CI: USAID, 2003.***

Uma das principais consequências do crescimento da população humana, além da perda dos hábitats naturais, é a enorme pressão sobre os recursos naturais da Terra, classificados em dois tipos: os renováveis e os não renováveis. Os **recursos não renováveis**, tais como os combustíveis fósseis (carvão, petróleo, gás) e certos minerais, tendem a se esgotar, pois estão disponíveis em quantidade limitada na natureza. Embora algumas pessoas acreditem que as novas tecnologias podem estender indefinidamente o uso dos recursos não renováveis, desde que vinculados ao uso de outros, como os alternativos (energia solar, eólica, entre outras), há quem diga que a tecnologia pode somente retardar o tempo em que a Terra perderá toda a capacidade de nos sustentar.

Já os **recursos renováveis** matéria-prima de constante renovação na natureza, tais como as árvores, de um modo geral, não vão necessariamente desaparecer, mas o seu uso intensivo e mal planejado pode trazer outras conseqüências. As monoculturas para fins comerciais, por exemplo, pela pouca diversidade, são menos resistentes às doenças, necessitando do uso de pesticidas, como também de fertilizantes; diferente das **matas nativas** ricas em biodiversidade, que conseguem manter a vida por si só. Esse tipo de cultivo, que abastece nosso consumo diário, requer estudos muito específicos e rigorosos para manter a qualidade da produção com a conservação ambiental.

Um dos exemplos brasileiros de maior expressividade é o caso do domínio Cerrado, tido como uma área prioritária pela rica biodiversidade e pela degradação existente. Considerado um dos maiores potenciais agrícolas do país para produção pecuária, de soja e de outros grãos, estudos realizados por pesquisadores indicam que o Cerrado corre o risco de desaparecer até 2030, caso o atual modelo de desenvolvimento seja mantido. Dos 204 milhões de hectares originais, 57% já foram completamente destruídos e a metade das áreas remanescentes estão bastante alteradas, podendo não mais servir aos propósitos de conservação da biodiversidade. Quase 2,6 campos de futebol por minuto são destruídos colocando em risco a fauna e flora, bem como os recursos hídricos.

Na pauta atual está o debate da monocultura de plantas transgênicas, ou seja, "plantas criadas em laboratório com técnicas da engenharia genética que permitem cortar e colar genes de um organismo em outro, mudando a forma do organismo e manipulando sua estrutura natural, a fim de obter características específicas". A polêmica em torno do assunto se deve à

preocupação de que a cultura de transgênicos pode afetar a biodiversidade, por meio da contaminação genética ocasionada pelo cruzamento de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) com plantas convencionais; do surgimento de superpragas (resistentes a herbicidas), do desaparecimento de espécies benéficas; e do aumento da utilização de herbicidas. Do ponto de vista social, também se discute a relação de dependência que pode haver entre os agricultores e as empresas multinacionais produtoras deste tipo de semente e de seus insumos.

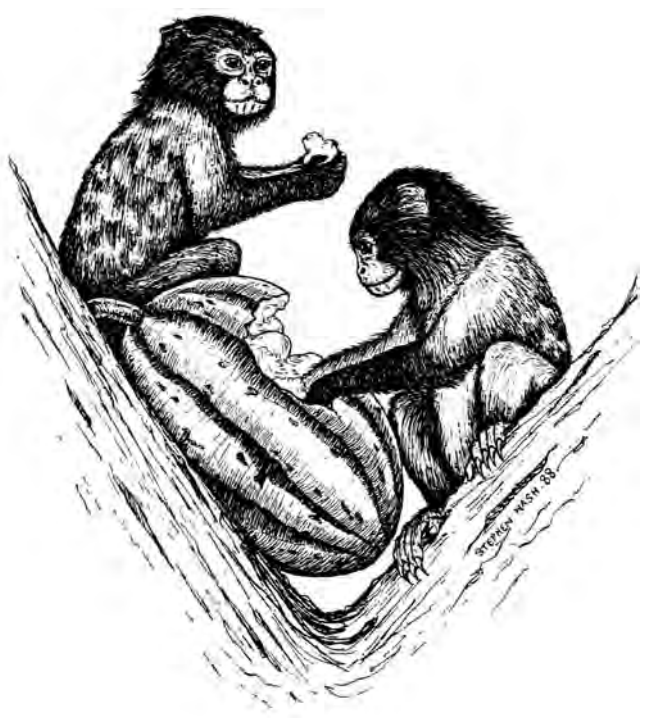
## NECESSIDADE OU CONSUMO IRRESPONSÁVEL?

O crescimento populacional não é o único fator responsável pelo aumento da extração dos recursos naturais. O modelo político-econômico mundial gera desníveis de riqueza e de pobreza nas várias partes do mundo, tendo como consequência um impacto enorme sob a biodiversidade. Pessoas que vivem em países desenvolvidos altamente industrializados, como os Estados Unidos, consomem uma grande quantidade de 'bens e produtos' originários e/ou derivados de combustíveis fósseis, de florestas e de outros recursos naturais. Como contraste, nas regiões menos desenvolvidas, pessoas ainda lutam pela sobrevivência utilizando os recursos naturais disponíveis.

Não é por acaso que, no conceito de desenvolvimento sustentável, está presente a necessidade das desigualdades sociais do mundo serem diminuídas. Dados estatísticos mostram claramente a relação entre o padrão socioeconômico de uma nação e o seu impacto na biodiversidade. Os norte-americanos, por exemplo, consomem ¼ dos recursos mundiais de combustíveis fósseis mundiais, queimando quase que 25% do carvão, 26% do petróleo e 27% do gás natural mundial. Enquanto isso, dois bilhões de pessoas no Planeta ainda vivem sem ter acesso à energia elétrica, dependendo exclusivamente da utilização de combustíveis fósseis. Somente na China, 100 milhões vivem nessa condição. Os 5% mais ricos da população mundial consomem 58% da energia disponível, enquanto os 50% mais pobres, menos de 4%.

Além disso, algumas nações altamente industrializadas estão se beneficiando dos limitados recursos do Planeta de maneira desproporcional; algumas vezes à custa das nações em desenvolvimento. Portanto, a nova linha de pensamento e cooperação global, proposta pela Agenda 21, surge para ressaltar a responsabilidade das nações desenvolvidas em não só reduzir drasticamente o consumo dos recursos naturais, como também apoiar as nações menos industrializadas a atingirem suas metas econômicas, evitando os conflitos gerados por elas, principalmente em relação à degradação ambiental.

O aumento da pobreza também gera a perda da biodiversidade. Em nosso país, essa é uma questão muito delicada, visto que uma grande parte de brasileiros depende de suas terras para o sustento. Geralmente sem informação, ou assistência técnica, acabam por retirar as matas ciliares para melhorar o acesso à água; ou ocupar as margens, plantar sem curvas de nível, substituir todas as matas nativas por monocultivos que, ao longo do tempo, se esgotam ou são atacados por pragas, aumentando o gasto com defensivos, entre outras ações. Tais atividades empobrecem a terra e escasseiam a água a tal ponto que muitos são obrigados a viver na miséria, abandonar a terra ou migrar para os centros urbanos em busca de melhores oportunidades. E lá se inicia um novo ciclo de degradação ambiental com a ocupação em fundos de vale, áreas de mananciais, morros , entre outros.



## UMA QUESTÃO DE HISTÓRIA

Em todo o mundo, a destruição das florestas pluviais tropicais é um exemplo de como, durante décadas, o sistema de desenvolvimento tem sido implantado, indiscriminadamente, nos moldes de ocupação, extração ou substituição de recursos naturais. Ao resgatarmos a história do Brasil sob o viés ambiental (uma boa ideia para as salas de aula) contribuiremos para entender a origem do processo de degradação ambiental no país, especialmente envolvendo a Mata Atlântica, pois ela era a porta de entrada para o processo de colonização do país.

Chegando pelos mares, os europeus foram estabelecendo contato com a abundância de águas, terras, riquezas naturais, entre tantas outras particularidades de nosso país. Não demorou para surgir, no Brasil, um sistema de desenvolvimento marcado pelos ciclos econômicos de exportação, todos ocupando e impactando áreas nativas de Mata Atlântica.

• **Pau-Brasil:** o ciclo de exploração do pau-brasil teve início no século XVI e acabou originando o próprio nome do país. O pau-brasil foi muito utilizado pelos índios para a confecção de arcos, flechas e como corante natural. O uso pelos colonizadores como madeira e pigmento natural foi tão intenso, que tal atividade trouxe um cenário de exploração florestal que praticamente levou a extinção da espécie na natureza.

• **Cana-de-açúcar:** séculos XVI e XVII, principalmente na costa do Nordeste, marcado pela derrubada e queima da mata nativa e pelos métodos de produção primitivos.

• **Ouro:** século XVIII, intensa mineração na atual região de Minas Gerais, na qual ocorreu também um grande desmatamento, muito além das fronteiras da região onde havia o minério, para suprir as necessidades de alimento para a região, aumentando as áreas de pecuária e de agricultura.

• **Café:** século XIX e início do XX, cultivado principalmente em São Paulo e Rio de Janeiro onde ocorreu devastação de matas virgens; ocupação de extensas áreas para o plantio; esgotamento acelerado do solo - devido a práticas agrícolas rudimentares e queimadas para a abertura das áreas, contribuindo para o aparecimento de erosões e mudanças no microclima de várias regiões.

.

## A PEGADA ECOLÓGICA

O conceito de "Pegada Ecológica", desenvolvido em 1996 por William Rees e Mathis Wackernagel, foi baseado nos conceitos de "capacidade de carga", "emergy" e o "MIPS". A Pegada Ecológica permite calcular a área de terreno produtivo necessária para sustentar o nosso estilo de vida, incluindo o consumo. Os terrenos podem ser considerados em categorias: agrícola, pastagens, oceanos, floresta, energia fóssil e terrenos construídos. Já o consumo inclui alimentação, habitação, energia, bens de consumo, transportes, entre outros. A ideia é calcular quantos hectares uma pessoa, uma cidade, um país, entre outros, necessita ou utiliza para atender suas necessidades. No cálculo devemos incluir as áreas usadas para depositar os resíduos produzidos, como, por exemplo, o lixo, bem como aquilo que é usado para a manutenção da biodiversidade, ou seja, o espaço e os recursos para animais, plantas e seus respectivos ecossistemas. Lembramos que não é um cálculo preciso, mas uma estimativa para avaliar a capacidade que o Planeta tem a oferecer para renovar seus recursos, absorvendo os resíduos gerados por nós. Estudos revelam que cada pessoa poderia utilizar em média 2,1 hectares do Planeta, o equivalente a dois campos de futebol, mas já atingimos a cifra de 2,7 hectares, quase 30% a mais do que a capacidade de carga da Terra. Um alerta para mudarmos nossa postura de consumo e desenvolvimento!

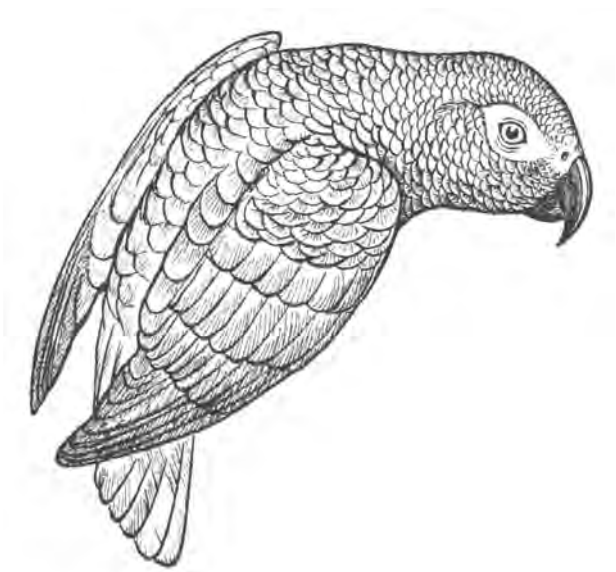
***Fonte: Living Planet Report 2008, WWF.***

*Saiba mais: www.pegadaecologica.siteonline.com.br*

Junto aos ciclos econômicos, a política de substituição das importações (ISI), iniciada na década de 30 e impulsionada na década de 50, incentivou e ofereceu subsídios à instalação desenfreada de fábricas no país, ocasionando impactos ambientais e conflitos sociais. Na área da agricultura, a Política da Reforma Agrária de 1980, estabelecida pelo INCRA, classificava a terra de matas como subutilizada. Não havia distinção entre floresta nativa e plantada e, como consequência, os proprietários, sentindo-se ameaçados, passaram a vender o que restava da madeira, queimar suas reservas legais ou transformá-las em pastos. Nessa época, também ainda não havia uma política florestal sistematizada.

Como hábito cultural, nós herdamos as queimadas utilizadas para preparar a terra para o plantio ou para queimar o lixo. Mesmo com leis regulando o período e as formas de proceder a queimada, ainda ocorrem eventos desastrosos, como o do ano de 1998, no estado de Roraima. Além de destruir uma boa parte da Floresta Amazônica, localizada naquela região, as queimadas provocaram problemas respiratórios e outras doenças, cobriram a região com fumaça, reduzindo a visibilidade para apenas 30 metros, obrigando a circulação de carros com os faróis acesos durante o dia e o voo por instrumentos.

O início de uma política ambiental mais efetiva, especialmente nos últimos 30 anos, principalmente após a fundação de órgãos públicos importantes para definir normas de proteção ambiental e pelo movimento das ongs de proteção ao meio ambiente têm contribuído para combater o cenário de degradação e propor alternativas mais sustentáveis para o desenvolvimento.



## COMÉRCIO INDISCRIMINADO DA BIODIVERSIDADE

Entre as causas mais significativas da redução populacional de espécies nativas está o comércio de plantas e animais silvestres. Isso se constitui uma grande ameaça à biodiversidade porque tal comércio inclui não só as próprias espécies silvestres como, também, produtos feitos a partir delas. Pessoas retiram de seus hábitats nativos, ilegalmente, todos os dias, milhares de plantas e animais, raros e ameaçados, para atender a demanda de consumidores. Este tipo de comércio ameaça a população de plantas e animais no mundo inteiro e é especialmente devastador para aquelas espécies, como: plantas ornamentais, micos/macacos, araras, papagaios, anfíbios, répteis e peixes dos rios da Amazônia, que já são vulneráveis em decorrência da perda do hábitat, da poluição e de outros problemas que afetam o seu ambiente.

É o caso do maçarico-esquimó, que hoje só pode ser visto no Museu de Zoologia da USP. A ave, que migrava da tundra ártica para os pampas, não é vista na América do Sul desde 1939 e desapareceu por conta da caça comercial.

Segundo a Renctas, uma organização de combate ao tráfico da biodiversidade, estima-se que 38 milhões de animais silvestres são contrabandeados anualmente, gerando um montante de mais de 10 bilhões de dólares por ano, sendo a terceira maior atividade ilegal do mundo, perdendo apenas para o tráfico de armas e de drogas. O Brasil, por sua rica e especial biodiversidade, está entre os países mais afetados.

Embora tenhamos uma legislação ambiental brasileira (Lei nº 9.605/98; Decreto no. 3.179/99) restritiva e punitiva, que proíbe a captura, a comercialização e o transporte de aves, primatas e outros animais silvestres em seu hábitat natural, a dimensão territorial do país somada à falta de uma efetiva fiscalização alimentam as estatísticas desse tipo de comércio.

Vale ressaltar que os animais sofrem maus tratos, havendo também um alto índice de perdas na captura e no transporte. A ong WWF calcula que de cada 10 animais retirados da natureza, apenas um sobrevive ao final, aumentando, assim, o número de animais capturados, para tornar o tráfego viável.

Toda atividade ilegal envolve uma série de outras decorrências, como a disseminação de doenças pela falta de controle sanitário

no transporte e introdução dos animais num novo lugar, a utilização de mão de obra infantil na captura, negociação ou venda, a vasta divulgação das ofertas da biodiversidade na Internet; e a biopirataria.

A biopirataria consiste na apropriação indevida de espécies nativas, por pessoas ou empresas estrangeiras, sem autorização ou benefício do país de origem, merecendo um destaque especial neste capítulo. O mais famoso saque da história, do qual o Brasil foi vítima no final do século XIX, retrata o momento em que as sementes da seringueira foram levadas pelos ingleses para a Malásia. Este acontecimento fez com que o Brasil, que era o maior exportador mundial de borracha, se transformasse num importador do produto. A biopirataria começou desde o início da colonização, em 1500, quando os portugueses se apropriaram do conhecimento dos povos indígenas para extrair o pigmento vermelho do pau-brasil, que deu o nome ao país, a fim de utilizá-lo como corante para tecidos.

Nos dias atuais, os exemplos de biopirataria de fauna e flora das florestas brasileiras podem preencher várias páginas de jornais e revistas. A começar pela comercialização, por países estrangeiros, do valioso veneno de algumas cobras, como a jararaca e a coral-verdadeira, usado para a produção de medicamentos, sem nenhum retorno financeiro para o nosso país. Outro caso típico é o do chá de quebra-pedra (*Phyllanthus sp.*), planta utilizada por comunidades tradicionais para fins diuréticos e problemas renais. Essa planta foi processada sinteticamente por um laboratório americano, revendida para o Brasil na forma de remédio industrializado e consumida pelos próprios brasileiros, sem benefícios para o país ou para a população.

A apropriação indevida dos recursos naturais cresceu, em número e formas, com os avanços da biotecnologia, a facilidade de se registrar marcas e patentes em âmbito internacional, bem como com os acordos internacionais sobre propriedade intelectual. Apropriando-se do conhecimento tradicional das populações indígenas, muitas empresas farmacêuticas internacionais requerem a patente de substâncias encontradas em diversas plantas e animais, ou mesmo frutos. Um exemplo é o caso de um ritual indígena conhecido como vacina do sapo Kampô, kampu ou Kambô (citado no capítulo 2). Após pesquisarem as propriedades terapêuticas dessa rã, *Phyllomedusa bicolor*, endêmica da Amazônia, laboratórios americanos, europeus, israelenses e japoneses, já requisitaram a patente de, pelo menos, dez substâncias presentes na secreção da pele desse anfíbio.

Povos da floresta estão se unindo com várias organizações governamentais e não governamentais para combater este tipo de prática. Em dezembro de 2002, a Amazonlink.org denunciou uma série de patentes e marcas sobre recursos biológicos da Amazônia, como, por exemplo, o Cupuaçu, lançando a campanha *Limites Éticos acerca do Registro de Marcas e Patentes de Recursos Biológicos e Conhecimentos Tradicionais da Amazônia*. Ela é considerada um marco no processo de discussão e tomada de decisões sobre o tema, graças à grande repercussão nacional e internacional. Várias outras organizações aderiram à campanha coordenada pelo Grupo de Trabalho Amazônico (GTA) que, entre outros objetivos, visa a conscientização da sociedade civil, considerando todas as camadas populacionais (pesquisadores, indígenas, produtores agroextrativistas, acadêmicos, políticos e outros) sobre as consequências da biopirataria, alertando inclusive sobre os registros de recursos que agridem a identidade cultural das populações indígenas da Amazônia.

## $CO_2$: ULTRAPASSANDO OS LIMITES DO GÁS INOFENSIVO

O dióxido de carbono, mais conhecido como $CO_2$, sempre fez parte do ciclo de vida da Terra. Este gás não é tóxico para as pessoas nem para os outros seres vivos, exceto em concentrações extremamente elevadas. Entretanto, o $CO_2$ está se tornando um dos mais perigosos poluentes de nossa era pelo fato de ser um dos gases do efeito estufa, ou seja, gases que agem na atmosfera como os vidros em uma estufa aprisionando o calor irradiado pelo sol e refletido pela superfície terrestre. Esse efeito estufa é, nas doses apropriadas, essencial à vida. De fato, o dióxido de carbono ocorre naturalmente em nossa atmosfera e se não houvesse certa quantidade deste e de outros gases estufa, a Terra seria um lugar frio e potencialmente sem vida. Mas o ser humano tem alterado os níveis dos gases estufa, aumentando significativamente as concentrações atmosféricas do $CO_2$. Nós emitimos estes gases na atmosfera sempre que queimamos derivados de combustíveis fósseis como carvão ou gasolina, bem como quando queimamos e desmatamos florestas para dar espaço a áreas agrícolas e pastoris.

As expressivas áreas desmatadas, especialmente nas regiões Centro Oeste e Norte, contribuem significativamente para esta

realidade, respondendo por 75 % das nossas emissões e tornando o Brasil o quarto maior emissor mundial de $CO_2$. Na carona do desmatamento, estão, segundo o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC), os 20 milhões de veículos automotores que colaboram com 70% da poluição atmosférica nas cidades.

A ciência ainda não consegue precisar exatamente quais serão os efeitos gerados pelo aumento dos níveis de $CO_2$ na atmosfera. Contudo, a execução de modelos matemáticos em computadores de grande porte mostra que o aumento das concentrações de $CO_2$ e de outros gases estufa causados pelas atividades humanas está provocando a elevação da temperatura da Terra, do nível do mar, o derretimento de geleiras e mudanças nos padrões climáticos. Dados registram que tais mudanças já estão acontecendo, como evidenciam tantas discussões recentes sobre o aquecimento global.

Essas mudanças estão acontecendo rápido demais, afetando a saúde das pessoas, a economia e pondo em risco a sobrevivência de espécies ameaçadas e ecossistemas frágeis, que não conseguirão se adaptar às novas condições ou não terão hábitats adequados para migrar. A elevação do nível do mar ou uma inundação litorânea poderá forçar o deslocamento de grandes contingentes humanos e destruir áreas essenciais dos ambientes costeiros. O derretimento de gelo e das camadas de terras glaciais na tundra das regiões árticas mudaria o hábitat dos ursos polares, dos elefantes-marinhos, e de outras espécies daquelas regiões. Em partes da Antártica, temperaturas elevadas já estão derretendo o gelo do mar, limitando, assim, as áreas onde os pinguins-de-adélia podem procriar.

Em determinadas situações, o aquecimento global poderá beneficiar algumas atividades econômicas, espécies e ecossistemas. Neste caso estão aquelas capazes de tirar proveito de temperaturas mais elevadas, ou seja, ocupando áreas que, anteriormente, eram muito frias para elas. Mas o que é bom para uma espécie ou para uma atividade não é necessariamente vantajoso para outras, ou para o ecossistema envolvido. Mosquitos tropicais poderiam ser um dos beneficiários do aquecimento global e na medida em que se espalhassem por novas áreas, provavelmente poderiam disseminar a malária, a febre amarela e outras doenças tropicais transmitidas por eles. Determinadas culturas agrícolas poderão ter sua área de distribuição significativamente alterada, deslocando, por exemplo, a produção de café de regiões tradicionais como Minas Gerais para estados sulinos com Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Atualmente a polêmica sobre $CO_2$ não trata mais da causa do aquecimento global, comprovadamente causado pela atividade humana, e sim do tipo e da magnitude das ações necessárias para reduzir os gases do efeito estufa. A maioria dos cientistas diz que deveríamos cortar as emissões de $CO_2$ agora, e em todo o globo, mas ainda há muita controvérsia entre as nações sobre: como conciliar as reduções de emissões dos gases do efeito estufa com a estabilidade econômica; como devem ser as políticas de corte para países desenvolvidos e em desenvolvimento; quais são as formas de reduzir o desmatamento em países cobertos por grandes florestas tropicais; quais os meios de minimizar os impactos gerados pelas mudanças climáticas, entre outros.

Em 1988, as Nações Unidas estabeleceram o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima - Intergovernamental Panel on Climate Change (IPCC), para a análise e avaliação dos efeitos da mudança climática, traduzido, politicamente, na constituição da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - uma referência na formação da opinião pública internacional sobre a questão da mudança climática.

Este e outros tratados internacionais têm sido assinados por vários países, inclusive o Brasil, e visam a redução das emissões não apenas do $CO_2$ como também de outros gases causadores do efeito estufa (metano – $CH_4$; óxido nitroso – $N_2O$; hexafluoreto de enxofre – $SF_6$; hidrofluorcarbonos - HFCs; e perfluorcarbonos - PFCs).

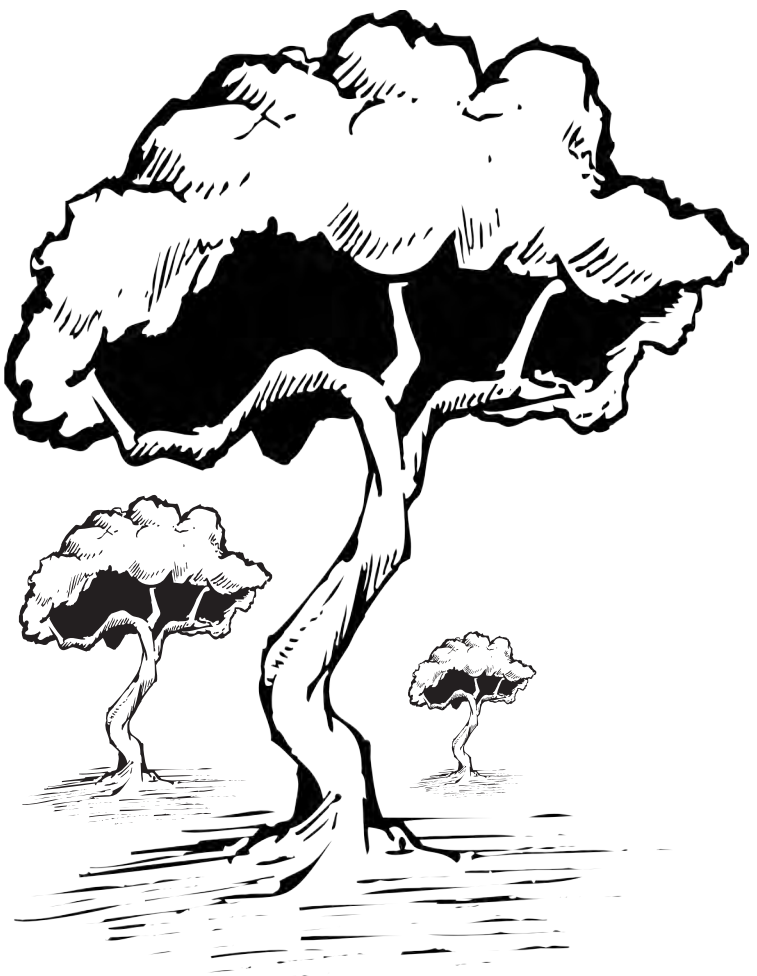


O exemplo mais expressivo é o Protocolo de Quioto, que trata da implementação da Convenção de Mudanças Climáticas. O texto entrou em vigor em 2005 e estipula um corte de 5% nas emissões dos países desenvolvidos até 2012 em relação aos níveis de 1990. Além disso, propõe uma série de instrumentos para ajudar os países a cumprirem suas metas, dentre eles, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). O MDL permite o financiamento de projetos de redução de emissões em países em desenvolvimento por países desenvolvidos. Das reduções são gerados créditos de carbono, papéis financeiros aceitos nos mercados internacionais de carbono, que são contabilizados nos esforços de redução dos países desenvolvidos.

O Projeto contra o Aquecimento Global, desenvolvido em Guarequeçaba, no Paraná, pela Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) é um exemplo que se enquadraria no MDL, pois visa o sequestro de carbono ou fixação de carbono na floresta nativa em crescimento. O projeto é baseado em uma metodologia para florestas tropicais adaptada para as espécies de Mata Atlântica, desenvolvida pela ong Winrock International. A partir da medição do diâmetro do tronco de diversas árvores, em 200 pontos de amostra, os técnicos calculam a quantidade de carbono que elas absorvem para crescer. Milhares de mudas são produzidas, anualmente, no viveiro da SPVS, para serem plantadas com o objetivo de absorverem cerca de 2,5 milhões de toneladas de carbono nos próximos 40 anos. Parte dos recursos conseguidos com o sequestro de carbono será revertida para projetos sociais na comunidade, como a agricultura orgânica.

Finalmente, cabe mencionar que, em 2007, o relatório lançando pelo IPCC chegou a duas conclusões de grande importância. Em primeiro lugar, apontou o fato que as ações humanas como, por exemplo, a queima de combustível fóssil e o desmatamento, são as principais responsáveis pelas alterações climáticas presentes e as previstas. Em segundo lugar, apontou a urgência de ações imediatas para cortes drásticos nas emissões de gases de efeito estufa.

Nesse momento, se discute a revisão do Protocolo de Quioto para o seu segundo período de compromisso a partir do ano de 2013, no qual as metas de reduções de emissões deverão ser muito mais arrojadas para manter o aquecimento global abaixo de um limite de 2ºC, acima do qual minimizar os impactos da mudança climática para as sociedades humanas e para natureza será demasiadamente custoso e complexo.



## PROJETO NA ILHA DO BANANAL: CONSERVAÇÃO COM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A implantação do Corredor de Biodiversidade do Araguaia, na Ilha do Bananal e adjacências, resultado de uma parceria entre a CI-Brasil e o Instituto Ecológica, visa reverter as ameaças a espécies únicas na região do Cerrado.

A Ilha do Bananal, localizada no sudoeste do estado do Tocantins, é o coração do Corredor e considerada a maior ilha fluvial do mundo. O trabalho envolve a realização de inventários da biodiversidade local, dando destaque para as espécies endêmicas, a interação com órgãos estaduais e federais para auxiliar a implantação das unidades de conservação existentes e a criação de uma infraestrutura capaz de apoiar o desenvolvimento sustentável das comunidades locais. Neste sentido, está sendo praticado o conceito do **carbono social** para o desenvolvimento de projetos que beneficiem as comunidades e colaborem na redução das emissões de carbono na atmosfera.

Sistemas agroflorestais, redução de queimadas e a geração de renda a partir do uso sustentável dos recursos naturais da região têm ajudado a população dos cinco municípios da região - Pium, Cristalândia, Caseara, Lagoa da Confusão e Dueré - a compreenderem a importância da conservação ambiental. A união dos conceitos inovadores do Corredor de Biodiversidade e Carbono Social significa um avanço na conjugação dos atuais esforços mundiais de conservação da biodiversidade e atenuação das mudanças climáticas.

***Fonte: www.conservacao.org.br***

## ATÉ ONDE OS OLHOS NÃO CONSEGUEM ENXERGAR

Uma coisa é certa: quanto mais recursos nossa população, em constante crescimento, consumir, mais poluição produzirá. Os efeitos da poluição sobre a biodiversidade podem ser óbvios, como quando um derramamento de combustível afeta drasticamente a vida aquática da área atingida, causando doenças e mortes, por intoxicação e envenenamento, de uma infinidade de animais, além do impacto negativo na vegetação costeira ou marginal. Mas a poluição também pode ser silenciosa e invisível. Os inseticidas, por exemplo, reduzem os suprimentos de alimento para os animais e podem provocar deficiência reprodutiva em peixes, pássaros e mamíferos. Geram também o surgimento de pragas mais resistentes, a eliminação de insetos úteis ou dos inimigos naturais de pragas e o envenenamento de rios, colocando em risco a vida do ser humano e de todo o ambiente aquático. As pesquisas demonstram que essas substâncias, em doses excessivas, têm potencial para originar alguns tipos de câncer, defeitos reprodutivos e disfunções hormonais.

Outros poluentes perigosos, muitas vezes invisíveis aos nossos olhos, mas sentidos na pele, na garganta ou nas narinas, incluem os gases liberados na atmosfera pelas indústrias que não possuem sistemas de filtros antipoluentes e pelas atividades do dia a dia, como o uso excessivo de automóveis e motores mal regulados.

## INVASÃO DO NOSSO PEDAÇO

Cada ser vivo deste Planeta pode ser considerado único, essencial e especialmente importante. Mas, assim como nós temos um endereço, cada espécie deve estar no seu devido lugar para que o equilíbrio continue existindo.

À medida que o ser humano foi colonizando novas áreas, levou consigo plantas e animais domesticados, utilizados como fonte de alimento e de estimação. Quando as pessoas introduzem plantas, animais e outros organismos numa determinada área, tanto intencional como acidentalmente, estes organismos podem interferir na dinâmica de vida das espécies nativas. Essas espécies introduzidas são chamadas de **exóticas** e, geralmente, não têm predadores naturais no novo lar. Em contrapartida, as espécies nativas quase não possuem defesa contra as espécies

introduzidas ou as doenças que elas possam transmitir. Como resultado, as espécies introduzidas podem sobreviver à custa das espécies nativas, e estas podem morrer por doenças, provocando o declínio da biodiversidade local. Quando as espécies introduzidas se disseminam e competem com as espécies nativas são chamadas de **invasoras**.

Segundo informações do Ministério do Meio Ambiente, em especial do Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) , as espécies exóticas invasoras já contribuíram, desde o ano 1600, com 39% de todas as extinções de animais, cujas causas são conhecidas. Mais de 120 mil espécies exóticas de plantas, animais e micro-organismos já invadiram os Estados Unidos da América, Reino Unido, Austrália, Índia, África do Sul e Brasil, sendo muitas consideradas pragas e responsáveis pelos grandes problemas ambientais enfrentados pelo ser humano.

A cobra arborícola marrom, trazida por acaso para a ilha de Guam, no Pacífico Sul, no início da década de 1950, se alimenta de pequenos e médios animais. Elas causaram o desaparecimento de 12 espécies de aves nativas da ilha e, pelo fato de usarem fios elétricos para se locomoverem entre as árvores mais distantes, provocaram mais de 600 interrupções na produção de energia elétrica em Guam, afetando a economia local.

No Brasil, alguns casos típicos merecem destaque:

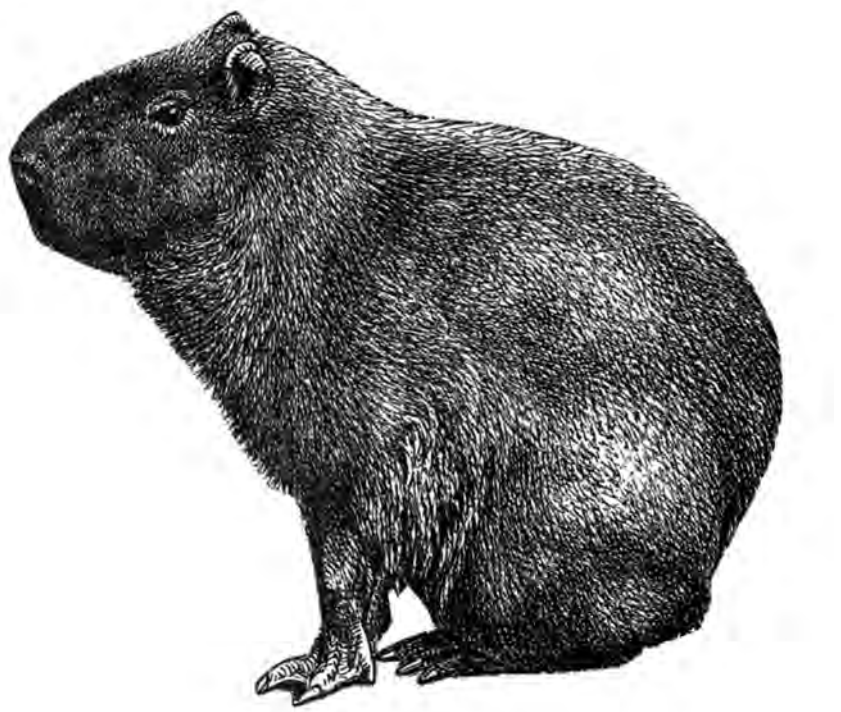
• A introdução de algumas espécies de mamíferos, como capivaras, cutias e saguis, no Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba (litoral norte de SP), em 1983, sem estudo de manejo ou laudo de impacto no ambiente. As espécies disputaram alimentos e afastaram a fauna nativa, como, por exemplo, espécies de aves que acabaram não se fixando mais na ilha porque seus ovos foram consumidos, em larga escala, por estes animais. Além disso, os morcegos apresentam, em média, 20% a menos do peso de indivíduos semelhantes em outros trechos de Mata Atlântica. Isso porque todos se alimentam de frutas, que ficaram escassas dada à concorrência, sobretudo, com os saguis. O desequilíbrio ecológico afetou também áreas que estavam em processo de regeneração florestal.

• Com o intuito de desenvolver o cultivo e comércio de "*escargots*" para a alimentação exótica em restaurantes, o caramujo-gigante-africano *Achatina fulica* acabou virando uma grande dor de cabeça para vários estados brasileiros que foram invadidos por esta espécie. Como ele estabelece populações em vida livre e não possui predadores naturais, pode se tornar uma séria praga, atacando e destruindo plantações e jardins, ameaçando a biodiversidade local, além de oferecer riscos à saúde humana por transmitir alguns vermes perigosos. Várias medidas têm sido usadas para eliminá-lo, desde a coleta manual até trabalhos de educação ambiental.

• O mexilhão dourado, natural das águas doces da China e do sudeste asiático, chegou como clandestino na Argentina. Em 1991, desembarcou no estuário do Rio da Prata e depois invadiu o Lago Guaíba, no estado do Rio Grande do Sul, espalhando-se pelos rios Paraná e Paraguai, chegando até o Pantanal. Foi visto no estado de São Paulo, nas águas do Rio Tietê. O mexilhão-dourado, como tantas outras espécies exóticas invasoras, veio no que se chama água de lastro: água que todo navio carrega para manter sua estabilidade. Ele cresce em densas placas e rapidamente entope as tubulações de estações de tratamento de água, de sistemas de refrigeração de motores industriais e de filtros de usinas hidrelétricas. Em 2001, causou sérios problemas na maior usina hidrelétrica do mundo: a Itaipu. Um molusco nativo do Brasil, o diplodo, está se tornando raro em razão da invasão do mexilhão-dourado.

• O javali (*Sus scrofa scrofa*), espécie da Europa, ancestral do porco doméstico, foi introduzido para caça, na Argentina. Livre na natureza, o javali se espalhou, atravessando a fronteira do Brasil. Houve também um período em que criar javalis era lucrativo, surgindo vários criatórios clandestinos. Terminado o prazo para a legalização de produtores irregulares, muitos animais foram soltos. De acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), o javali é considerado uma das 100 perigosas espécies exóticas invasoras devido aos seus impactos ambientais e a ameaça à biodiversidade. Ele não possui predadores naturais e sua grande capacidade de adaptação o torna um competidor desigual com as espécies nativas. O hábito dos javalis escavarem o chão à procura de alimentos ameaça os animais que constroem ninhos no solo, além de danificarem a agricultura, atacarem animais e transmitirem doenças.

• Em relação à flora, um dos exemplos mais típicos é o capim *Brachiaria ssp*, que chegou ao Brasil vindo da África e hoje é a principal cobertura nas pastagens do país. Também é uma das grandes espécies responsáveis pelo salto de desenvolvimento da agropecuária brasileira dos últimos 40 anos. Entretanto, por sua



resistência, associada à facilidade de alastrar-se, vem prejudicando o desenvolvimento de plantas nativas. O maior problema causado pelo avanço da braquiaria está nas áreas protegidas, principalmente no Cerrado, pois impede a germinação de sementes dispersas, bem como disputa o espaço com as espécies nativas da região.

A maior parte dos especialistas concorda com o fato de que, tanto a introdução acidental quanto a intencional de espécies, tal como a liberação de insetos predadores não nativos para o controle de pestes, deveriam ser empregadas somente mediante um criterioso estudo de impacto ambiental, social e econômico alinhado a um planejamento sustentável, com mecanismos de controle da disseminação destas espécies.

Como em seus lugares de origem, as espécies nativas sempre são bem-vindas. O ideal é que cada ser vivo tenha seu próprio endereço ecológico!

## O RESGATE DA BIODIVERSIDADE

Evitar a extinção das espécies é um dos maiores desafios da humanidade neste século. No sentido mais amplo da vida, cada espécie merece a oportunidade de continuar compartilhando o Planeta, incluindo os seres humanos. Há também razões estéticas, religiosas, culturais, científicas e econômicas para que isso aconteça. Além disso, já usamos uma pequena parte da biodiversidade do Planeta para promover o bem-estar da humanidade e os pesquisadores não se cansam em demonstrar o enorme potencial existente em espécies que ainda mal conhecemos.

Muitos biólogos, economistas, historiadores, sociólogos, outros cientistas, educadores e ambientalistas concordam que qualquer plano de ação para preservar a biodiversidade, numa escala global, deve estar atento às questões sociais: pobreza, fome e saúde humana. Caso deixemos de lado esses fatores podemos comprometer a eficácia, até mesmo dos melhores planos de conservação. Portanto, é essencial resgatar nosso equilíbrio interior com a natureza e com a vida, demonstrando que os seres humanos podem viver em harmonia com o ambiente, com respeito, integridade e qualidade para todos. Prontos para ver como isso é possível?

Vamos mergulhar no universo do próximo capítulo e perceber quantas pessoas já estão se empenhando para que o desenvolvimento esteja alinhado com a proteção e a conservação.

# Atividade 6: PROTEGENDO AS ESPÉCIES

**OBJETIVOS**: Estimular o conhecimento das espécies da fauna e da flora brasileira, visando seu cuidado e proteção. Compreender os termos ameaçado e extinto. Estudar os vários fatores que tornam as espécies suscetíveis à extinção.

**ÁREAS DE CONHECIMENTO INTEGRADAS:** Ciências Naturais, Arte, Língua Portuguesa, História e Geografia.

**HABILIDADES:** Pensamento crítico, criatividade e expressões artísticas, trabalho em equipe.

**FAIXA ETÁRIA:** A partir de 11 anos.

**DURAÇÃO:** Duas aulas, incluindo lição de casa.

**RECURSOS NECESSÁRIOS:** Lousa, giz, papel, cartolina, canetas hidrográficas e fita adesiva.

## INTRODUZINDO O TEMA

Ao estabelecermos afinidades com alguém ou com algo, passamos a conhecer suas necessidades e qualidades e, com isso, também cresce a vontade de cuidar. Não é difícil imaginar por que muitas pessoas ainda não estabeleceram uma relação com a proteção da biodiversidade, em especial dos animais e vegetais. Como proteger o que não conhecemos e de que nem mesmo temos noção de sua dinâmica de vida, nem do que mais lhe ameaça, entre tantos outros fatores que nos deixam distantes do seu grande valor? Tal comportamento é tão comum quanto a atitude de só se dar real importância a alguma coisa depois de perdê-la. No caso da perda da biodiversidade, a extinção significa muito mais do que uma simples ausência em nossas vidas.

Quando uma **espécie**, em particular, se torna extinta, ela está perdida para sempre da superfície do Planeta. Não há maneira de trazê-la de volta e isso é uma perda imensurável, porque cada espécie contém informações genéticas únicas desenvolvidas ao longo de milhões de anos de evolução. Tudo começa com a diminuição da variação genética e das interações ecológicas e termina com a extinção local de populações de plantas e animais.

Como num efeito em cadeia, com a extinção da espécie e de seu papel na natureza, várias mudanças ocorrerão: os ecossistemas empobrecem, seus produtos e serviços ambientais diminuem, incluindo ar puro, água limpa, solo fértil e uma variedade de plantas e animais, das quais o ser humano depende para a alimentação, vestuário, combustível, medicamentos e abrigo. Neste sentido, um dos principais objetivos dos conservacionistas é evitar a extinção de **espécies**.

Graças a estudos, técnicas e tecnologias, os cientistas podem afirmar quando uma espécie está **ameaçada** ou em perigo de se tornar extinta. Um dos primeiros passos é entender as razões e as características para que uma espécie, em particular, possa se tornar vulnerável à extinção ou, até mesmo, extinta. Por exemplo, um animal pode ter um índice baixo de nascimento, uma dieta alimentar muito específica e/ou habitar apenas uma espécie característica de árvore. Se ocorrerem mudanças no ambiente que fornece seu principal alimento ou que ameace o seu **hábitat**, o animal pode tornar-se ameaçado ou eventualmente extinto. Outra característica que aumenta a probabilidade de extinção é quando a planta ou o animal são **endêmicos**, ou seja, vivem somente em determinando lugar ou hábitat.

Qualquer espécie viva pode tornar-se ameaçada de extinção. Portanto, nesta atividade é importante estimular os alunos a conhecerem e a respeitarem todas as formas de vida, desenvolvendo o senso de cuidado. Em especial, conhecer as espécies do Brasil como importantes na cadeia global. A perda da biodiversidade, seja qual for, significa perda da qualidade de vida para todos.

*Atividade adaptada, com a permissão, da National Wildlife Federation. © 1999.*

## PREPARANDO-SE PARA COMEÇAR

Numa aula anterior à realização desta atividade, solicite aos alunos, como lição de casa, a pesquisa do que significa **extinção** e quais são os animais que se encontram **ameaçados de extinção** nos diferentes domínios do Brasil (Cerrado, Mata Atlântica, Amazônia, Caatinga, Pantanal, entre outros). Os sites www.ibama.gov.br, www.biodiversitas.org.br e www.renctas.org.br podem ajudar, assim como entrevistas com antigos moradores da comunidade, que podem descrever as alterações na abundância de espécies da região.

Reproduza o quadro "Descrevendo sua espécie", da página 74, para ser distribuído aos grupos de alunos, na próxima aula.

## O QUE FAZER

### 1. Explicando o que significa "ameaçado"

Construa, na lousa ou na cartolina, um quadro com os resultados da pesquisa solicitada como lição de casa. Pergunte aos alunos o que eles acham que significa "ameaçado", citando, se possível, um exemplo de um animal de seu bioma. Os animais citados são facilmente vistos na natureza ou são raros de serem encontrados? A partir das respostas, construa o conceito de espécie ameaçada, deixando claro que é aquela que tem tão poucos exemplares restantes de sua espécie, que está em perigo de se tornar extinta. É interessante consultar o capítulo 3 deste guia para falar sobre o número de espécies no Brasil, e no mundo, com risco de desaparecer completamente do Planeta.

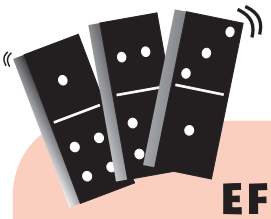
Complemente a explicação citando alguns critérios, adotados pelos cientistas, para a definição das categorias de ameaça de uma espécie. Por exemplo, uma espécie que passou por uma redução de 90% no tamanho de sua população nos últimos dez anos, ou cuja população total é composta por, no máximo, 250 indivíduos adultos, é considerada **criticamente em perigo de extinção.** As outras categorias de ameaça são: **"em perigo" e vulnerável.**

Finalmente, deixe claro quando uma espécie é considerada totalmente **extinta**, ou seja, se reconhecidamente sabe-se que o último indivíduo de sua categoria morreu, ou, se apesar dos esforços intensivos de coleta, a espécie não é mais encontrada em sua área de distribuição.

***Fonte: CI; SOS Mata Atlântica & Renctas. União pela fauna da Mata Atlântica. 2005, p.31.***

### 2. Compreendendo os motivos que tornam algumas espécies vulneráveis à extinção

Pergunte aos alunos por que eles acham que os animais, em suas listas, estão ameaçados de extinção ou quase não são vistos na natureza. Lembre, entretanto, que alguns animais não são vistos facilmente porque são mais ativos à noite ou evitam os humanos. Analisando as respostas, explique que muitas espécies que estão ameaçadas compartilham uma ou mais características que as tornam propensas à extinção. Algumas delas estão contempladas em "Espécies ameaçadas", na página 76. É importante que se entenda a diferença entre a morte de um único animal (ainda há outros de sua espécie que podem se reproduzir) e a extinção da espécie (não há outros daquela espécie em lugar algum, portanto, nunca mais poderá ser trazida de volta).



## EFEITO DOMINÓ

Utilize este efeito para explicar como o desaparecimento de um animal ou de planta compromete as condições de vida de outras espécies, principalmente das que fazem parte de uma mesma cadeia alimentar. Veja o caso do jatobá da Mata Atlântica: a dispersão das sementes dessa árvore depende de roedores médios e grandes, capazes de romper a casca do seu fruto. Como eles têm sido reduzidos drasticamente pela caça predatória, deixam de comer vários frutos, que apodrecem no chão sem permitir a germinação das sementes. Conforme os jatobás adultos forem morrendo, não haverá árvores jovens para substituí-las, afetando também várias espécies de morcego, que ficarão ameaçadas, pois se alimentam do néctar das flores do jatobá.

***Fonte: NÚCLEO AMIGOS DA TERRA. Mata Atlântica: a floresta em que vivemos. Porto Alegre: Núcleo Amigos da Terra, 2003.***

# DESCREVENDO SUA ESPÉCIE

- Como ela é chamada científica e popularmente?
- Onde ela mora?
- Precisa de uma pequena ou de uma grande área para viver?
- Qual é o seu tamanho e cor?
- Ela tem pelos, penas, pele rugosa ou outra característica marcante no corpo?
- No caso de animais como é o seu comportamento (dócil, arisco, agressivo, medroso, entre outros)?
- Ela apresenta algum tipo de camuflagem?
- No caso de animais como ela se locomove (voa, pula, rasteja, sobe em árvores, nada, entre outras formas)?
- No caso de animais, qual é o sentido mais desenvolvido (olfato, audição, tato, paladar, visão)? Por quê?
- No caso de animais, qual é o seu alimento favorito?
- No caso de animais, ela precisa migrar para outras áreas com frequência? Para quê?
- Com que frequência ela se reproduz (uma vez ao ano, a cada dois anos...). Quantos filhotes de cada vez?
- Costuma viver sozinha ou em grupo?
- Gosta do tempo frio ou quente?
- Vive bem em qual tipo de ambiente (aquático doce, marinho, aéreo, montanhoso, planície, florestal, arenoso, entre outros)?
- Quais são os seus predadores naturais?
- Normalmente, qual é o seu tempo estimado de vida?
- Ela é visada pelo ser humano para alguma atividade de pesquisa ou de comércio (alimentação, medicamentos, cosméticos, cobaia de laboratório, produção de adornos, bijuterias, calçados ou vestuário, exposição em zoológicos, entre outras)?
- Com que espécie já identificada pela Ciência ela mais se parece?



### 3. Criando e apresentando uma espécie imaginária

Forme grupos, de acordo com o número de alunos, dando a cada equipe o quadro "Descrevendo sua espécie", da página 74, e uma cartolina. O desafio será criar uma espécie imaginária de animal. O quadro servirá como base para auxiliar a criação da espécie, mas nem todas as perguntas precisam ser respondidas. O importante é que a espécie seja registrada por uma ficha descritiva e um desenho representativo do animal.

Na sequência, cada grupo irá colar a cartolina com a ficha descritiva do animal numa das paredes da sala. As equipes apresentarão seu trabalho, descrevendo as características e explicando porque escolheram determinadas situações.

**DE OLHO NESSA DICA**

Incentive os grupos a elaborar um pequeno texto para a apresentação do animal, com as perguntas respondidas de modo criativo. Por exemplo: "O (nome do animal) mora nas margens do Rio Corumbá, no Pantanal, e só existe no Brasil. Mede (m), sendo mais ou menos do tamanho de uma capivara. Alimenta-se do fruto de (nome da planta), uma única espécie de planta da região."

Após as apresentações, inicie um debate sobre os fatores que poderiam ameaçar a vida dessas espécies imaginárias. O quadro "Espécies ameaçadas", na página 76, traz algumas ideias.

### 4. Escolhendo a espécie mais propensa à extinção

Proponha uma votação para a escolha da espécie mais vulnerável de extinção, caso o desenvolvimento, sem planejamento e sustentabilidade, afete seriamente o seu hábitat. Um aluno, por vez, vota e explica o motivo da escolha. Conte os votos e comente sobre as características da espécie mais votada.

### 5. Refletindo sobre os resultados da votação

Elabore um quadro, contabilizando a votação e as justificativas. Diante do painel, explique quais as espécies que poderiam se tornar extintas primeiro e o porquê. As espécies vulneráveis geralmente sobrevivem num ambiente modificado lentamente, ao longo de milhares de anos, pela sua capacidade de mudança e da adaptação.



Entretanto, quando a degradação se dá de maneira acelerada, em razão de problemas, tais como perda de hábitat e poluição, torna-se mais difícil uma adaptação rápida.

## FINALIZANDO

Falar da morte e extinção de animais produz um efeito sensível no público, em especial em crianças e adolescentes. Desta forma, a atividade não pode deixar uma sensação de que não há nada a fazer. Inicie uma discussão sobre o que os alunos percebem, no seu ambiente local, que possa estar prejudicando a vida dessas espécies. Quais as espécies que estão em perigo de se tornarem extintas em sua região? Quais projetos já existem para a sua proteção? Como a sua vida poderia ser afetada se uma determinada espécie (escolha um exemplo local) se tornar extinta? O que poderia ser feito para minimizar o problema? Por que é importante impedir que as espécies se tornem extintas? De que forma você, individualmente, pode colaborar?

*Sugestão de Consulta: Lista oficial do Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas (2003 - 2004); www.biodiversitas.org.br; www.mma.gov.br.*

# ESPÉCIES AMEAÇADAS

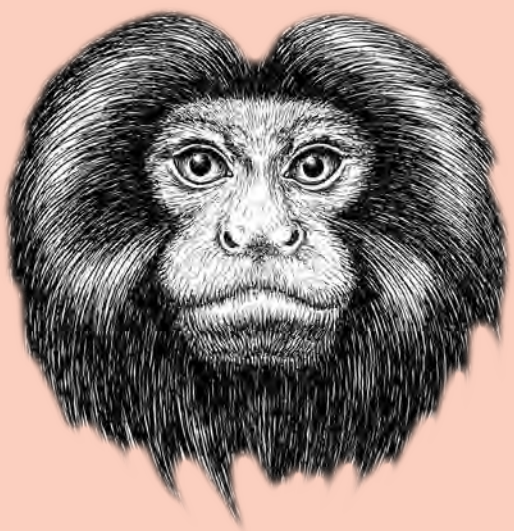
## OS ANIMAIS SE TORNAM MAIS VULNERÁVEIS À EXTINÇÃO SE ELES...

**...forem naturalmente raros.** Alguns animais do mundo, incluindo muitos de grande porte, são raros até mesmo nos lugares onde vivem normalmente. Outros animais vivem apenas em determinados lugares. Quanto mais o desenvolvimento chega a uma região e, em especial, quando esse desenvolvimento é mal planejado, animais e plantas raros enfrentam perda do hábitat, poluição, alterações nas condições da água, competição de espécies novas introduzidas, doenças, entre outros impactos.

**...têm pequenas cadeias, padrões de alimentação ou de habitação muito específicos.** Alguns animais são muito seletivos com o seu alimento e/ou o lugar onde vivem. Sobrevivendo em condições especiais, adaptam-se, geralmente, a um único tipo de alimento ou a um único tipo de região. Se esses desaparecerem, por desastres naturais ou provocados, as espécies podem tornar-se ameaçadas e não há muitas regiões para as quais elas possam se deslocar.

**...migram:** os animais que migram dependem, geralmente, de várias regiões de hábitats diferentes. Caso essas sejam alteradas ou destruídas, eles se tornam especialmente vulneráveis à extinção, como alguns pássaros canoros, que migram entre as florestas tropical e temperada, nas quais milhares de áreas de seu hábitat foram transformados em pastagens, fazendas, cidades e estradas.

**...vivem somente em ilhas.** Muitos animais das ilhas têm se adaptado à ausência de predadores, ficando particularmente ameaçados pelas espécies exóticas inseridas pelos humanos. O caso mais exemplar é a extinção do pássaro dodô, que vivia na Ilhas Maurício e não voava. A introdução de espécies domésticas e exóticas trazidas por habitantes da ilha, como os porcos, levou à morte os últimos exemplares desse animal.



## SUGESTÕES

• Uma das formas de estimular o aprendizado é por meio de curiosidades. Com o intuito de despertar o interesse e a criatividade dos alunos para elaborar suas espécies imaginárias, apresente algumas características adquiridas pelos animais, ao longo de sua evolução, para garantir sua reprodução e sobrevivência num determinado ambiente. Outra ideia é mostrar figuras de animais e fazer perguntas que estimulem a curiosidade. Por exemplo:

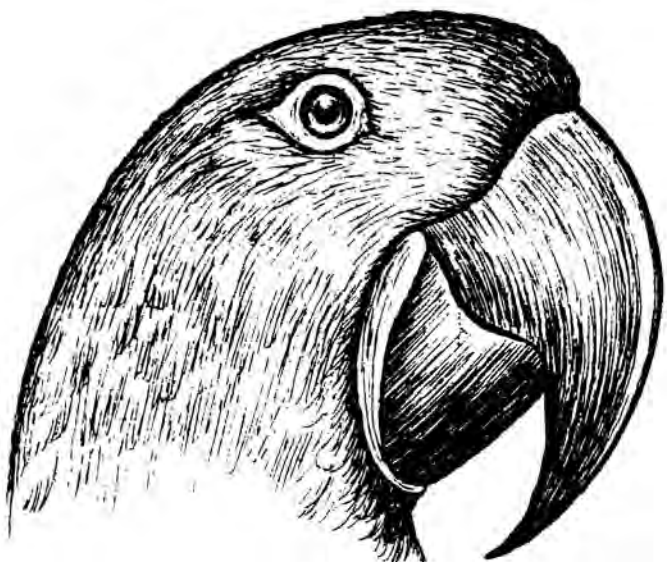
• Por que o morcego tem orelhas tão grandes?

• Por que a posição dos olhos da onça é diferente dos olhos da arara-azul ?

• Por que alguns animais possuem garras e outros nadadeiras?

• Por que os filhotes têm uma aparência dócil e frágil?

• Por que alguns animais se abraçam para se defender?



## *Projeto Arara azul - Pantanal*

A distribuição original da Arara Azul (*Anodorynchus hyacinthinus*) abrangia Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e parte dos estados de Goiás, Minas Gerais, Bahia, Piauí, Maranhão e do Pará. Ela tornou-se ameaçada de extinção pela captura ilegal para atender o comércio nacional e internacional, pelo uso de suas penas para adornos indígenas e carnavalescos e pela descaracterização do seu hábitat. Graças a iniciativa, há 10 anos, do Projeto Arara Azul, pela bióloga Neiva Guedes, numa parceria entre a Universidade para o Desenvolvimento do Estado e Região do Pantanal (UNIDERP), a Fundação Manoel de Barros, a Fundação Ecotrópica, o Refúgio Ecológico Caiman (Miranda, MS), a WWF-Brasil e a Toyota, mais de 90 ninhos naturais foram recuperados e, aproximadamente, 850 filhotes já foram anilhados no Mato Grosso do Sul. A educação ambiental com proprietários rurais e a população da região, as pesquisas realizadas, a instalação de uma micro filmadora em um ninho natural para o acompanhamento de toda a dinâmica do animal, entre outras, têm contribuído no conhecimento do comportamento (treinamento de voo, alimentação), na reprodução da espécie, nas medidas de proteção e manejo.

***Saiba mais no: www.projetoararaazul.org.br***

# Atividade 7: CORREDOR DE BIODIVERSIDADE

**OBJETIVOS**: Facilitar a compreensão do que é um corredor de biodiversidade. Incentivar a divulgação do conceito de corredores de biodiversidade como instrumentos de conservação ambiental. Entender a importância do planejamento da paisagem para o fortalecimento dos corredores de biodiversidade.

**ÁREAS DE CONHECIMENTO INTEGRADAS:** Ciências Naturais, Geografia, História, Matemática, Língua Portuguesa, Arte e Educação Física.

**HABILIDADES:** Organização, planejamento, observação e trabalho em equipe.

**FAIXA ETÁRIA:** A partir de 11 anos.

**DURAÇÃO:** Duas aulas.

**RECURSOS NECESSÁRIOS:** Papelões, tinta, revistas para recorte, crachás confeccionados com os casais de animais, apito e materiais para pesquisa.

*Atividade criada pelo Instituto Supereco, adaptada da versão completa no Guia de Apoio ao Educador Bacia Hidrográfica & Corredor de Biodiversidade. Programa Planejando a nossa Paisagem.* *© Supereco, 2006.*

## INTRODUZINDO O TEMA

As áreas de florestas e vegetação nativa encontram-se atualmente em elevado estado de fragmentação. Em determinados locais, é como se houvessem "ilhas verdes" espalhadas pelo território brasileiro, que acabam por isolar as populações de animais. O isolamento num território dificulta a possibilidade de troca gênica entre os animais e inviabiliza a sua manutenção na natureza, pois estes ficam sujeitos a cruzamentos consanguíneos e susceptíveis a doenças. Mesmo nas Unidades de Conservação, a fragmentação pode ocorrer com a presença de estradas, cercas, cultivo, extração de madeira, entre outras atividades, que dificultam a passagem da fauna de uma unidade para a outra (veja o exemplo do quadro abaixo). Lembrando que os animais também são dispersores de sementes das plantas.

*O Parque Estadual do Morro do Diabo, no Pontal do Paranapanema, São Paulo, perdeu muito de sua área por alagamento para a hidrelétrica de Porto Primavera e também foi cortado por uma rodovia. O biólogo Laury Curren, do Instituto Ipê, denunciou a morte por atropelamento de 22 onças nos últimos sete anos. Destas, quatro possuíam colares de rastreamento e faziam parte de um estudo de conecti-vidade na região.*

***Fonte: O Estado de S. Paulo, 2000 apud PRIMACK, 2001.***



O corredor de biodiversidade surge como uma das formas de minimizar esta fragmentação, pois a ideia é conectar unidades de conservação, formando uma rede delas, um mosaico de usos da terra, ao qual fazem parte áreas de agricultura, pastos, áreas reflorestadas, áreas de plantio de eucalipto, RPPNs, entre outros usos, planejados para facilitar o fluxo gênico e a dispersão das espécies (animais e vegetais).

Mas como entender um conceito tão complexo, ainda mais quando a palavra corredor traz à mente significados tão distintos da proposta ambiental? Uma das saídas é justamente resgatar o conceito cultural, encontrando alguma semelhança que nos ajude a fixar o verdadeiro significado ambiental.

## PREPARANDO-SE PARA COMEÇAR

Numa aula anterior, comece solicitando aos participantes que falem ou desenhem o que lhes vêm à cabeça quando pensam num corredor. Muitas coisas podem surgir como corredor é "alguém que corre", mas geralmente a representação é a de um caminho, estreito, delimitado por duas paredes, que serve de passagem de um ambiente para outro, começando numa porta e terminando em outra.

**E um corredor de biodiversidade?** Quem passa são os animais? Carregando sementes de plantas grudadas em seu corpo ou espalhadas no caminho junto as suas fezes? Esses corredores são protegidos por cercas e muros para os animais não fugirem? Há várias impressões e percepções a respeito dos corredores de biodiversidade.

A palavra "corredor" traz consigo um significado cultural e literário, que proporciona uma interpretação inadequada do que seria essa unidade de planejamento ambiental. Partindo então das semelhanças, você pode selecionar dois significados para as demais etapas da atividade:

- O corredor de biodiversidade realmente serve de passagem.
- O corredor de biodiversidade conecta um ambiente a outro.

Para iniciar a atividade, com o auxílio das disciplinas de Arte e de Matemática, prepare previamente cerca de 20 hexágonos grandes de papelões ou cartolina para caberem aproximadamente dois a três alunos em seu interior. Decore cada hexágono de modo a representar os recursos naturais como água, solo, especialmente os florestais, as Unidades de Conservação (Parque, RPPN, entre outras) e os mais variados usos da terra (pastagem, agricultura, estradas, habitações, cidades, área de lazer, mineração, plantio para extração de madeira exótica, entre outras formas de ocupação e uso humano).

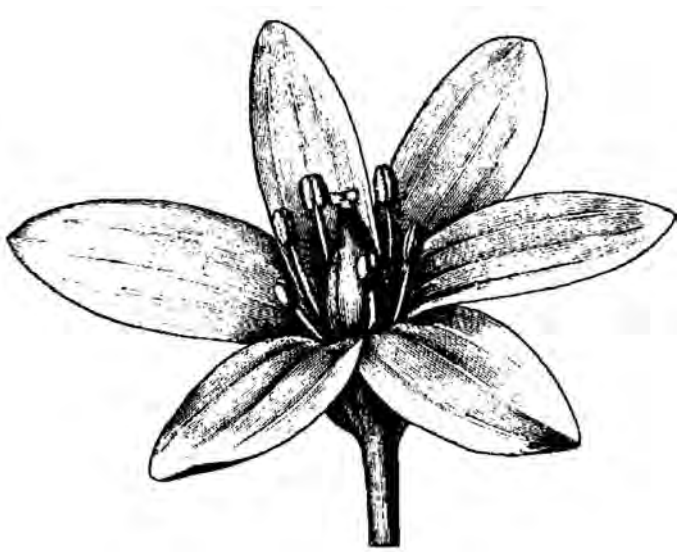
Prepare também alguns crachás com animais da sua região que possam formar casais diferenciando, por exemplo, muriqui fêmea do muriqui macho, quati fêmea do quati macho, tucano fêmea do tucano macho, entre outros, além de crachás de seres humanos identificados como "agentes da natureza".

## O QUE FAZER

### 1. Preparando o território

Coloque "x" hexágonos, sendo x = 2/3 do número de participantes, dispostos em um círculo, bem espalhados numa grande área, separados uns dos outros. É interessante selecionar os papelões que representam as Unidades de Conservação e algumas matas. O resto dos hexágonos deve ficar em uma pilha, fora do círculo.

Forme grupos de três pessoas, identificados pelos crachás, sendo que cada grupo representará um casal de bichos, macho mais a fêmea e um ser humano preocupado em conservar os ambientes e implementar os corredores.



## 2. Iniciando o jogo

Forme um grande círculo com todos os participantes ao redor dos hexágonos já colocados no chão e ambiente a atividade com uma pequena história:

*"Quando olhamos para essa mata, podemos imaginar o que acontece lá dentro. O ritmo da natureza é, realmente, especial e contagiante. Os animais procuram seus parceiros para o acasalamento, para a manutenção das espécies; as sementes são espalhadas pelo vento, ou pelos próprios animais; as águas dos rios dão suporte para a floresta e saciam a sede dos bichos; os mesmos grãos do solo que a gente pisa permitem a renovação das plantas, alimentando-as diariamente e fixando suas raízes...É a conexão da vida! Assim seria, belo e perfeito, se o ambiente não estivesse tão mal planejado por muitos de nós ao implantarmos nossas atividades. Olhem para esses fragmentos aqui no chão. São partes de mata nativa que estão isoladas, ou seja, não se conectam mais. Isso prejudica, e até mesmo impede, o fluxo de animais, de sementes de uma área para a outra. E nessa história, temos alguns "casais" de animais que estão separados. Para conectar os fragmentos novamente, e assim os casais poderem se encontrar, existe uma estratégia de conservação chamada "**corredores de biodiversidade**". Um corredor é uma área de grande diversidade biológica que pode ser comparada a um mosaico (várias partes da paisagem) de diferentes usos da terra. Deste mosaico fazem parte áreas de mata nativa, áreas de agricultura, áreas de pecuária, unidades de conservação, áreas reflorestadas, entre outras, planejadas de forma a manter o equilíbrio e o fluxo das espécies. Para vocês entenderem melhor, vamos vivenciar um pouco o que esses animais sofrem num ambiente fragmentado e como podemos encontrar soluções para unirem-se e garantirem sua diversidade biológica".*

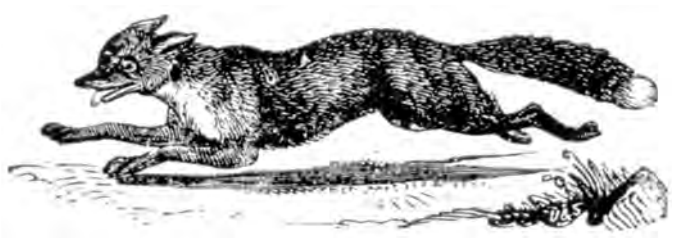
**Explique as regras e organize os grupos para a atividade:**

*"Estão aqui presentes grupos de pessoas, entre pesquisadores, ambientalistas e gente da nossa comunidade, que estão dispostos a conectar os fragmentos para que os "casais" de animais, que estão separados, possam finalmente se encontrar. Cada trio de participantes possui dois animais da mesma espécie, macho e fêmea. Esses devem colocar os crachás com a figura do animal. O terceiro participante é o "agente da natureza" que ajudará os casais de animais a se encontrarem.*

*Cada representante de animal deve se posicionar em cima de um fragmento de mata colocado no círculo, sendo que o macho e a fêmea da mesma espécie, devem ficar em fragmentos opostos. Os demais participantes, "agentes da natureza", podem formar uma fila, fora do círculo, junto à pilha de hexágonos.*

*Para que os animais possam se locomover no sentido do seu parceiro, o primeiro agente da natureza deve escolher um fragmento da pilha de hexágonos que está fora do círculo, conectando a um hexágono do círculo que facilite a passagem do animal. Seguindo a ordem da fila, o segundo agente só sai quando o primeiro voltar e assim sucessivamente. Os novos fragmentos podem ser conectados a qualquer fragmento já existente, mas cada agente só trará apenas um fragmento por vez. A escolha dos hexágonos da pilha, para a conexão de um fragmento a outro, deve permitir áreas de ligação de matas nativas, possibilitando que os animais possam usá-las como passagem, abrigo e alimento. Assim, caso haja uma área de pastagem, por exemplo, uma nova peça de mata deve ser posicionada entre ela e a área de agricultura e assim por diante até chegar à Unidade de Conservação. Os agentes da natureza devem decidir, estrategicamente, o melhor local para conectar os fragmentos para que seu* ***casal de bichos se encontre mais rapidamente****.*

*Os animais só podem mudar de fragmento quando existir um fragmento conectado, encostado ao que está ocupando, independentemente se este não for somente mata. É importante lembrar que, como todos os animais estão no mesmo corredor de biodiversidade,* ***os fragmentos que um agente da natureza posicionar servem para outros bichos também passarem, desde que estejam conectados ao seu lugar!*** *Lembrando que não vale mudar de lugar os fragmentos já colocados."*



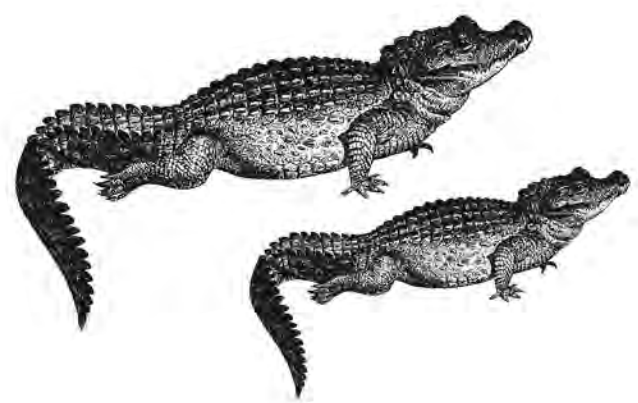
### 3. Planejando o Corredor

Ao som do apito, os agentes da natureza podem escolher, um de cada vez, fragmentos da pilha e conectá-lo a algum já existente. O animal que estiver em cima do fragmento, ao qual o novo fragmento foi conectado, poderá passar para o novo fragmento. A dica para o movimento dos animais é: sempre se movimentar quando algo for conectado ao seu lugar. **Os animais podem passar, livremente, pelos fragmentos, desde que estes estejam conectados**, ocupando ao mesmo tempo o mesmo fragmento que outro animal, tentando chegar aos seus pares. Eles só não podem andar no chão, apenas em cima dos fragmentos.

A atividade prossegue até que o primeiro casal de animais se encontre em cima do mesmo hexágono. Quando isso acontecer, solicitar aos participantes para retornarem ao círculo inicial para o fechamento da atividade. Caso tenha tempo e interesse, você pode prosseguir com o jogo até todos os animais se encontrarem, ficando os casais bem sucedidos abraçados onde se encontrarem.

### 4. Construindo o conhecimento de forma participativa

Pergunte aos participantes quais foram as suas sensações durante a atividade. Como se sentiram ao querer alcançar seu par e não ter elementos para isso? O que significou o encontro dos animais, em termos de sua sobrevivência? Durante o trajeto dos animais, que outras espécies podem ter sido beneficiadas? Como os vários usos da terra foram interconectados e integrados ao ambiente natural? Como a atividade pode ajudar a explicar o conceito de corredor de biodiversidade? Alguém pode defini-lo agora? Como nossas atitudes podem facilitar a implantação ou interferir na conservação de um corredor de biodiversidade? Ressaltar que a conexão é importante para a manutenção da diversidade genética, dos recursos naturais, bem como dos serviços ambientais por eles prestados.



*Assim como os Parques, as RPPNs possuem um papel fundamental na conectividade da paisagem dos corredores de biodiversidade, já que muitas áreas de mata estão em propriedades particulares. É por isso que seus donos, com ideais conservacionistas, são verdadeiros agentes da conexão ambiental.*

## FINALIZANDO

Agora que os participantes vivenciaram o que pode significar um corredor de biodiversidade, você pode incentivar uma interpretação do seu significado oficial, bem como uma pesquisa sobre os corredores existentes no Brasil.

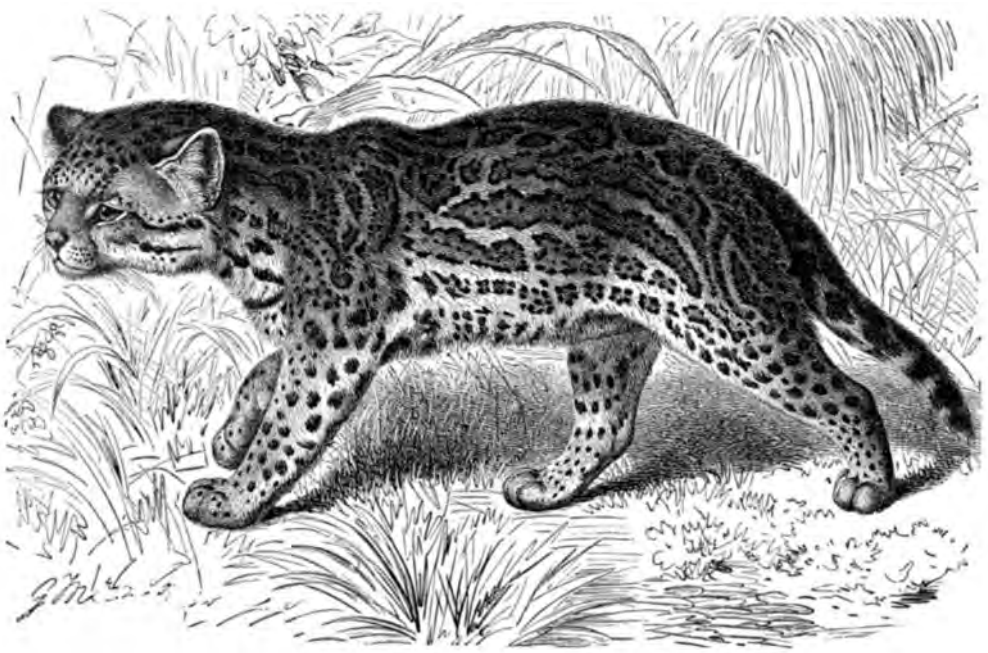
O que é um corredor de biodiversidade? Para que serve? Quando foi criada essa estratégia de conservação? Quantos corredores de biodiversidade já existem no Brasil? Quais seus nomes? Em quais biomas estão localizados? Que animais e plantas estão neste lugar? Existem corredores de biodiversidade em outros países do mundo? Como fonte de pesquisa, utilizar também o site www.corredores.org.br e consultar o link "Projeto Corredores Ecológicos" do site www.mma.gov.br.

Com os resultados, você pode produzir um mapa do Brasil ou de sua região, para ser exposto em local visível na escola ou comunidade, com o desenho dos corredores de biodiversidade, identificando algumas espécies de animais e plantas locais que podem se beneficiar da sua existência. Entre outros elementos também podem ser representados alguns dos diferentes usos da terra, tecnologias e alternativas socioambientais que fazem parte da paisagem desse corredor.

## SUGESTÕES

• Várias ideias criativas podem surgir por meio deste tema. Uma campanha educativa, que mostre de maneira bem didática e simples tudo isso, com jogos e brincadeiras, exposição itinerante, maquetes, cartazes, músicas, painéis e materiais de divulgação. Ou mesmo uma peça de teatro, cujos personagens podem ser os animais, as plantas e as pessoas, envolvidas nesta história de tentar se encontrar e encontrar uma saída para a desconexão.

• É muito importante levar às comunidades locais e aos turistas o conhecimento de que, na região onde vivem ou passam suas férias, pode existir um Corredor de Biodiversidade que depende de cada um de nós, e que nós dependemos diretamente de seus serviços ambientais. Assim, procure se unir a mais pessoas, levando essa idéia adiante, divulgando a campanha, a exposição itinerante, a peça de teatro, os jogos e brincadeiras para locais públicos, outras escolas, hotéis, praias e outros espaços de passagem das pessoas nesse Corredor.



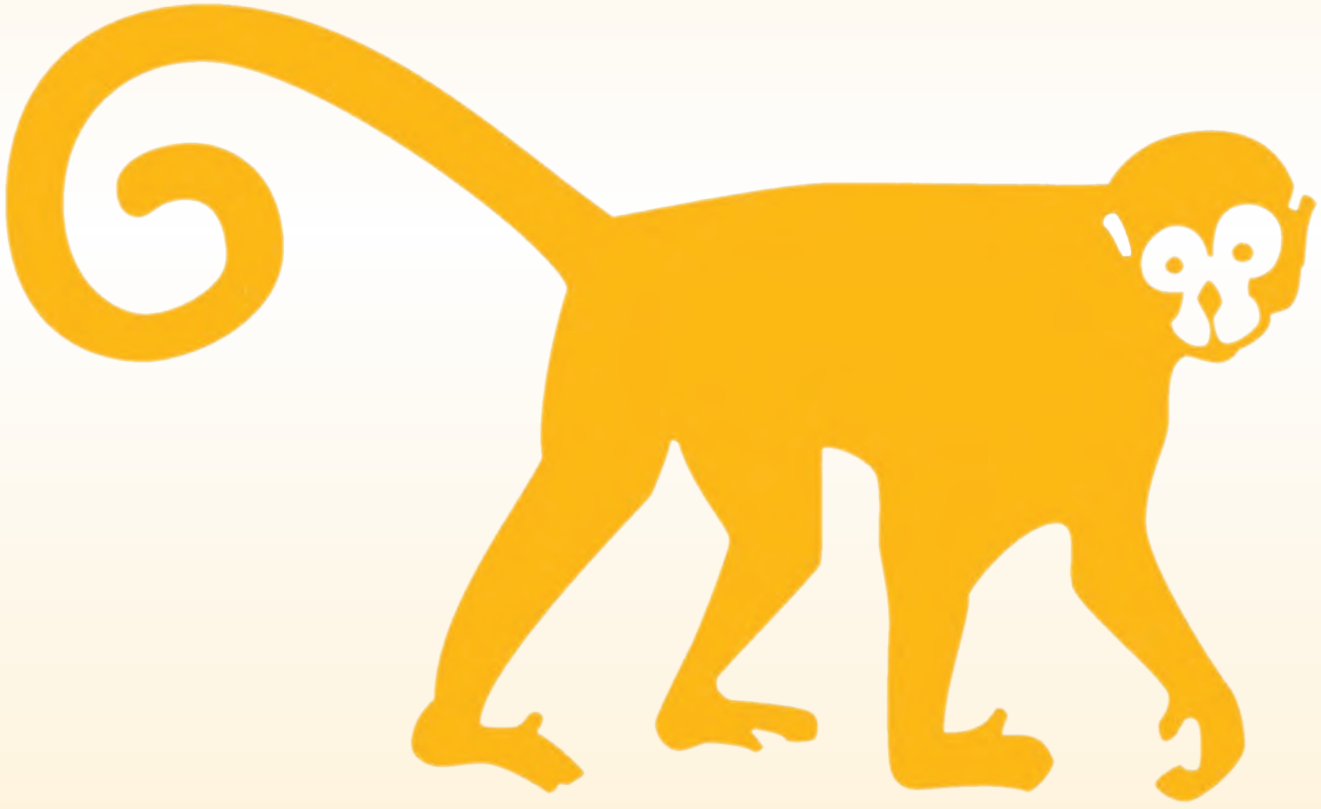
Capítulo 4

# ALTERNATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO


**8** *Poupança para o futuro .....105*

**9** *Mapas perceptivos com a comunidade .....110*

**10** *Com as mãos na massa.....116*

# ALTERNATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO

Viajamos até aqui pelo maravilhoso universo da biodiversidade, compreendendo o seu conceito, sua importância para o equilíbrio da Terra e para a própria existência da vida. Soubemos o que a biodiversidade nos oferece no dia a dia, mas também como está altamente ameaçada pelo modelo de desenvolvimento vigente. Uma pergunta é quase inevitável: ainda é possível salvar a biodiversidade?

Certamente, um dos maiores desafios da humanidade para a proteção da biodiversidade, e consequentemente para a permanência da vida no Planeta, é descobrir o caminho do equilíbrio, entre satisfazer as necessidades atuais, permitindo a manutenção da biodiversidade em quantidade e qualidade, sem comprometer a perpetuação do patrimônio natural para a sobrevivência das futuras gerações.

Entretanto, não há uma única maneira ou receita para atender a esse compromisso. Em parte porque também não existe somente uma razão, ou atitude, para a perda da biodiversidade.

Muito mais do que encontrar uma fórmula para garantir a chamada sustentabilidade do Planeta, a verdadeira perpetuação da vida será possível quando os seres humanos resgatarem valores como amor, respeito, ética, integridade e compromisso com todas as formas de vida, ou seja, o sentido de sua própria existência na Terra. Não há como efetivar mudanças externas em prol da conservação se cada indivíduo não mudar o seu interior, o seu próprio universo.

Ao ampliar o olhar sobre um simples copo com água, perceberemos que há algo maior em sua essência. Milhares de gotas unidas, numa torneira, numa rede encanada, numa cachoeira de um rio, formado por outras inúmeras gotas, atravessando as matas ciliares e correndo em direção ao mar. Assim como a água, nunca estamos sós. Em cada canto e em cada lugar haverá outros seres da biodiversidade pulsando a vida como nós. Nesse sentido, um horizonte de perspectivas e responsabilidades com a biodiversidade é formado pelos diferentes ambientes de educação: nossa casa, a escola, o trabalho, o lazer, a cultura, entre outros. Não apenas um momento de reflexão e ação pontual como as datas comemorativas, mas algo de nossa rotina diária.

Muitas pessoas, no mundo, estão envolvidas com essa vontade, mobilizando outras e impedindo que o processo de degradação se acelere ainda mais, buscando alternativas para a conservação da biodiversidade. Representantes que integram os vários segmentos da ciência, do sagrado, do conhecimento tradicional e da tecnologia, os quais têm conseguido resultados valiosos para cada ser existente na Terra.

No Brasil, muitos esforços estão acontecendo, de canto a canto do país, fazendo a diferença pela biodiversidade. Diante da nossa imensidão territorial e da rica biodiversidade seria impossível, em poucas páginas, contemplar e reconhecer todos eles. Os exemplos destacados na publicação tornam otimistas os avanços da conservação. Assim como todos aqueles de seu conhecimento ou o que vier a descobrir.

Em sala de aula, o assunto é uma boa oportunidade para você, juntamente com os alunos, resgatar, reconhecer e valorizar o que é produzido nacionalmente, num verdadeiro exercício de cidadania.

## ADOÇÃO DAS ÁREAS NATURAIS

O sistema de ocupação dos espaços da Terra para as atividades humanas tem deixado os ambientes naturais cada vez mais restritos, interferindo diretamente na real garantia de sobrevivência das espécies da fauna e da flora, especialmente as ameaçadas, e na sustentabilidade de todo o patrimônio natural. Uma das questões prioritárias para a conservação é destinar mais áreas para a vida silvestre. A criação ou mesmo ampliação das **áreas naturais protegidas**, tais como parques e reservas naturais, tem sido uma estratégia eficaz na conservação da biodiversidade, pelo menos dentro dos limites da área de protegida.

No Brasil, as Áreas de Preservação Permanente (APP), as reservas legais nas propriedades rurais, as terras indígenas e quilombolas e as Unidades de Conservação (UCs) compõem as áreas protegidas.



**DE OLHO NESSA DICA**

**Áreas protegidas** são áreas de terra e/ou de água especialmente dedicadas à proteção e à manutenção da diversidade biológica e de seus recursos naturais e culturais associados, manejadas por meio de instrumentos legais ou outros meios efetivos.

Talvez você já tenha ouvido falar ou conheça alguma *Unidade de Conservação* na sua região ou pelo menos a palavra "Parque" seja familiar. No Brasil, a Lei nº 9.985 de 2000, conhecida como Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) define as

Unidades de Conservação (UCs) como um tipo especial de área protegida, ou seja, espaços territoriais (incluindo seus recursos ambientais e as águas jurisdicionais), com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e com limites definidos, sob regime especial de administração, às quais são aplicadas garantias adequadas de proteção.

As Unidades de Conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas: *Unidades de Proteção Integral* (que preservam a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei); e *Unidades de Uso Sustentável* (que compatibilizam a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais).



## UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL

| CATEGORIA | OBJETIVOS | POSSE E DOMÍNIO |
|---|---|---|
| ESTAÇÃO ECOLÓGICA | Preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. | Público |
| RESERVA BIOLÓGICA | Proteção integral da biota, ou seja, da fauna e da flora de um ecossistema, e demais tributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, com exceção às medidas para recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. | Público |
| PARQUE NACIONAL | Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. | Público |
| MONUMENTO NATURAL | Preservação de sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica. | Público ou Privado |
| REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE | Proteção de ambientes naturais onde sejam asseguradas condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória. | Público ou Privado |

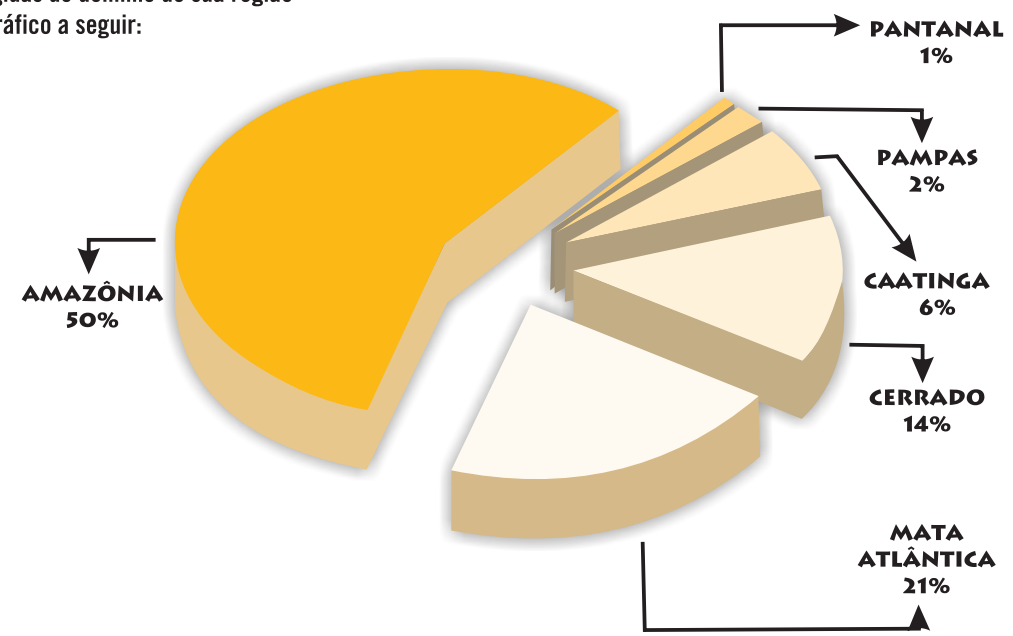
*Fonte: www.mma.gov.br*

# UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL

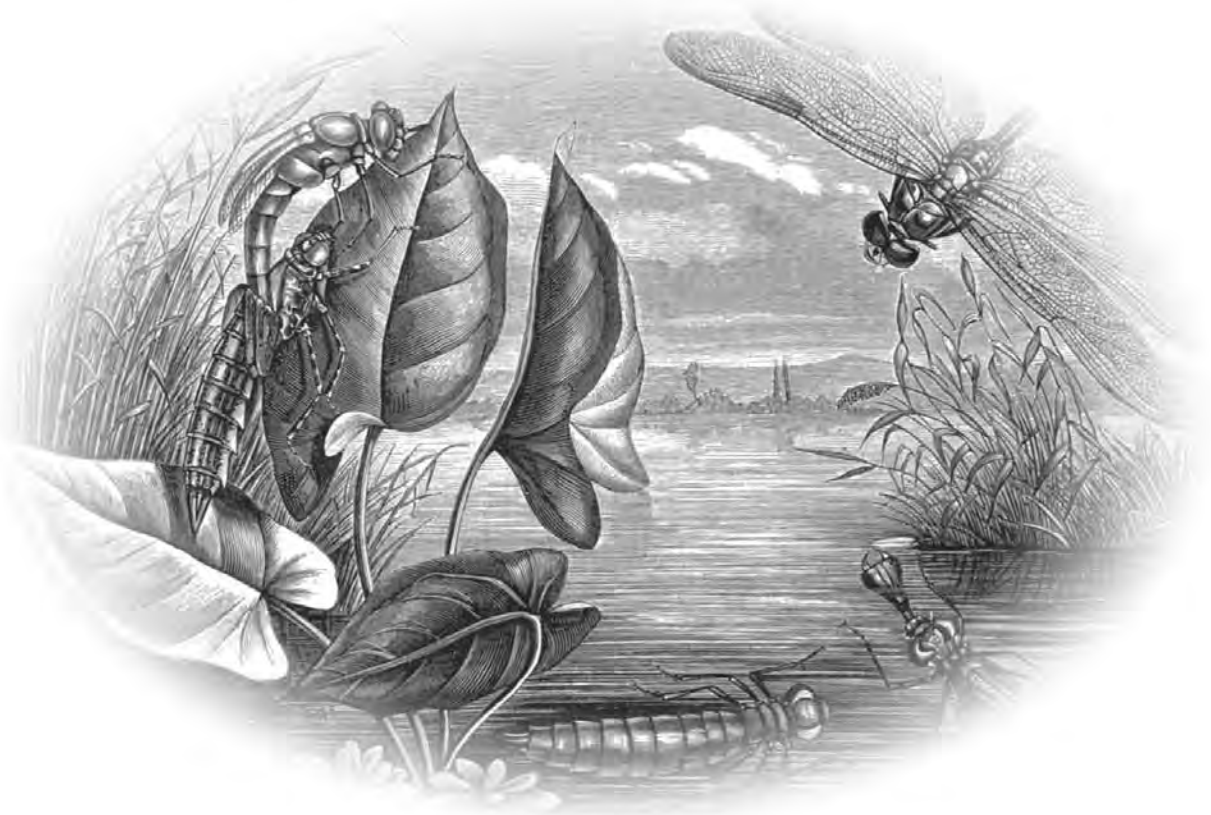
| CATEGORIA | OBJETIVOS | POSSE E DOMÍNIO |
|---|---|---|
| ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) | Proteção da diversidade biológica, disciplinando o processo de ocupação e assegurando a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Áreas extensas, com certo grau de ocupação humana, dotadas de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. | Público ou privado |
| ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO (ARIE) | Manutenção dos ecossistemas naturais de importância regional ou local e regulação do uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza. Geralmente, é uma área de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional. | Público ou privado |
| FLORESTA NACIONAL (FLONA) | Uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. Área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas. | Público |
| RESERVA EXTRATIVISTA (RESEX) | Proteção dos meios de vida e da cultura de populações tradicionais, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. Área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementariamente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte. | Público com seu uso concedido às populações extrativistas tradicionais. |
| RESERVA DE FAUNA | Destinada aos estudos técnico-científicos sobre manejo econômico sustentável de recursos faunísticos. Área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias. | Público |
| RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL | Abrigo às populações tradicionais em área natural, cuja existência e desenvolvimento deve basear-se em sistemas sustentáveis de uso dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. | Público |
| RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN) | Reconhecimento e registro pelo IBAMA , por determinação do proprietário e em caráter perpétuo de área privada na qual o todo ou em parte sejam identificadas condições naturais, semiprimitivas e recuperadas. Ou mesmo, cujas características justifiquem ações de recuperação do ciclo biológico de espécies da fauna e da flora do Brasil. | Privado |

*Fonte: www.mma.gov.br*

Você pode acompanhar o percentual de áreas naturais protegidas do domínio de sua região analisando o gráfico a seguir:




*Fonte: Conservação Internacional/Agência Nacional de Águas/Ministério do Meio Ambiente, 2007.*



Somente a criação legal de Unidades de Conservação não garante a efetiva proteção da biodiversidade. É preciso o envolvimento da sociedade, disposta a compartilhar a implementação, a gestão, a fiscalização, a educação e a proteção da unidade implementada. Em nossa Constituição, o artigo 225 explicita que *"cabe a todos nós a preservação do meio ambiente"*. Informe-se também sobre a existência de Conselhos Gestores dos parques e unidades de conservação de sua cidade ou região e apresente a ideia aos alunos, pois, embora pouco conhecidos e divulgados, eles são um importante espaço de participação popular e de mobilização.

Um dos exemplos mais expressivos de mobilização para a criação de unidades de conservação é a *Reserva Extrativista Chico Mendes*, localizada no Acre, nos municípios de Assis Brasil, Brasiléia, Xapuri, Sena Madureira e Rio Branco. Sua criação, em 1990, foi resultado da incansável luta dos seringueiros que se organizaram para evitar que os seringais do Acre se transformassem em pastagens para gado, devido à política governamental brasileira de incentivo da época. O símbolo da resistência dos seringueiros foi o ambientalista e então presidente do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Xapuri (AC), Chico Mendes, que acabou assassinado, em 1988, defendendo a permanência da floresta "em pé". Com a criação da Reserva, muitos dos conflitos de domínios de terras e de comercialização foram sanados e, hoje, os governos federal e estadual e as organizações não governamentais desenvolvem projetos para que as populações vivam com dignidade e conservem a biodiversidade. Mesmo com subsídios do governo estadual, melhorar a renda e a qualidade de vida dos seringueiros é o grande desafio da atualidade, pois as políticas de educação, saúde e geração de renda ainda são insuficientes.

*"Eu acho que a reserva extrativista não só melhora as condições de vida dos seringueiros, dos índios e todos os povos que moram na floresta, como também vai possibilitar melhores condições de vida para o povo da cidade. Porque a proposta da reserva extrativista é uma forma que os seringueiros e os índios defendem, de conservar a Amazônia, evitando que seja devastada. Evitar que a Amazônia se transforme em um deserto em proveito de uma meia dúzia de latifundiários, mas, por outro lado, defender a Amazônia, é torná-la uma região economicamente viável, não só para nós que moramos na floresta, mas para os trabalhadores da cidade, para o país e para o mundo inteiro, porque, a Amazônia, como se sabe, é uma região que preocupa, quer dizer, ela interessa e é importante a toda a humanidade (...)"*

***Chico Mendes, 1987.***

O programa *Áreas Protegidas da Amazônia* (ARPA) visa assegurar a conservação de 12% das florestas tropicais com representação de todas as ecorregiões do bioma amazônico a partir da identificação de áreas prioritárias para a conservação. Entre as ações está o Plano de manejo e apoio à implementação do Parque Nacional do Jaú (AM); o apoio à criação e implementação da Reserva Sustentável Mamirauá (AM); o fortalecimento da sociedade civil organizada de Rondônia para o monitoramento das políticas públicas florestais; e campanhas pela valorização das reservas legais e matas ciliares.

***Saiba mais: www.wwf.org.br***



Você também pode ajudar a aumentar o percentual de áreas naturais protegidas do Brasil, transformando sua propriedade, sítio ou fazenda, ou parte dela que contenha área de relevância para a conservação, numa *Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)*. A criação se dá pelo reconhecimento do órgão público, mediante portaria do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), na esfera federal, do órgão oficial de meio ambiente, na esfera estadual, e por decreto, na esfera municipal. Os interessados devem preencher um Requerimento e um Termo de Compromisso de proteção da área (modelos no site www.ibama.gov.br). Mesmo que a propriedade seja herdada ou vendida, a área determinada como RPPN deverá

ser respeitada e mantida pelos novos proprietários.

Além de garantir benefícios para a biodiversidade, o proprietário de uma RPPN poderá:

• usufruir de uma propriedade com garantia de recursos naturais, como é o caso da água, do solo e das matas, sustentando-a por muitos anos;

• obter isenção do Imposto Territorial Rural (ITR) da área considerada RPPN;

• ter prioridade para a obtenção da concessão de recursos públicos para financiamento de projetos para implantação e gestão da RPPN, como é o caso do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), do Ministério do Meio Ambiente; além de apoio técnico de entidades públicas, como o IBAMA, e privadas, como ongs e institutos de pesquisa;

• conseguir créditos agrícolas;

• associar-se às redes (ou associações) de RPPNs e desenvolver programas coletivos para o uso sustentável da área.

*"Quando, após algum tempo, fomos a nossa propriedade, nos deparamos com o terrível crescimento desordenado na região. Daí, pensamos: ou protegemos essa área ou vendemos, decidimos proteger. A RPPN foi a melhor maneira que descobrimos pra isso, e não nos arrependemos. Acredito que reconhecer a propriedade como tal, é um ato acima de tudo de amor à natureza e ao ser humano. Estamos fazendo nossa parte e esperamos que muitos outros proprietários façam a sua também."*

***Alessandra Aparecida Silva***
*Proprietária da RPPN Rizzieri, SP*

Graças aos esforços de cidadãos, ongs, órgãos governamentais e empresas, muitas espécies ameaçadas de extinção têm encontrado meios para a sua reprodução, sobrevivência e proteção nas RPPNs. A *Associação Mico-Leão-Dourado (AMDL)*, em parceria com o WWF – Brasil, o IBAMA, o Fundo de Parcerias para Ecossistemas Críticos (CEPF) e prefeituras locais, apoiou um *Programa de Incentivo à Criação de RPPNs*, no estado do Rio de Janeiro, a fim de colaborar com a proteção do mico-leão-dourado e de seu hábitat natural, a Mata Atlântica. Tanta dedicação e adesão dos proprietários de terras contribuíram de forma crucial, no início do século XXI, para o aumento da população de mico-leão-dourado para mais de 1.000 indivíduos, tornando-se um exemplo mundial de preservação de espécies ameaçadas.

***Saiba mais: www.micoleao.org.br***

Ecossistemas riquíssimos em biodiversidade e sociodiversidade como o Pantanal, único no mundo, também encontram apoio nas RPPNs. O *Programa Pantanal para Sempre* , do WWF-Brasil, muito tem contribuído, pois, entre outras atividades, incentiva a criação e implementação de RPPNs na Bacia Pantaneira. A ideia é criar uma rede de unidades de conservação, em áreas prioritárias, para a conservação da biodiversidade da região.

***Saiba mais: www.wwf.org.br***

## MOSAICO DE VIDAS

As áreas protegidas ajudam, particularmente, a conservar a biodiversidade. Mas, o que será que acontece com as plantas e animais que não têm a sorte de viver numa área protegida, ou aqueles que precisam transitar para outras áreas, a fim de encontrar alimento e parceiros?

Como consequência do desenvolvimento, entre os espaços naturais ainda preservados, os rios e as florestas, existem locais com os mais variados usos da terra como pastagens, áreas de cultivo, centros urbanos e atividades industriais. Esse cenário é como um grande quebra-cabeça, no qual cada peça interfere e se relaciona com a outra. Nesse sistema, é preciso circular energia, alimento, material genético, entre outros fatores que garantam a sobrevivência das espécies, incluindo a humana.

Quando passamos a ocupar algumas partes desse mosaico sem planejamento, ou seja, até mesmo retirando ou esgotando quase todos os elementos naturais de determinadas peças, provocamos o isolamento ou a fragmentação da vegetação natural. As trocas não acontecem ou são prejudicadas, com especial declínio da fauna e, por consequência, a alteração de processos ecológicos como, por exemplo, a polinização.

Como estratégia para diminuir esses efeitos, o governo brasileiro, por meio do Ministério do Meio Ambiente e algumas ongs conservacionistas vêm promovendo a conservação de grandes *corredores de biodiversidade* e *corredores ecológicos*, para interligar áreas protegidas espalhadas pelo território, com outros fragmentos florestais. A intenção é assegurar a efetiva proteção da biodiversidade, num longo espaço de tempo, conjuntamente ao equilíbrio ambiental, social e econômico.

O corredor de biodiversidade é um território em que existe uma grande diversidade biológica. Os conservacionistas planejam e trabalham

# QUADRO COMPARATIVO ENTRE CORREDOR ECOLÓGICO E CORREDOR DE BIODIVERSIDADE

| | ECOLÓGICO | BIODIVERSIDADE |
|---|---|---|
| DIRETRIZ | Reverter efeitos da fragmentação | Evitar a extinção regional de espécies |
| OBJETIVO | Conectar duas unidades de conservação | Proteger biodiversidade regional |
| ESTRATÉGIA | Seleção de fragmentos existentes, recuperação ambiental | Definição de um sistema regional de Unidades de Conservação, manejo da matriz de paisagem |
| BASE LEGAL | Lei do SNUC | SNUC, Código Florestal |
| ASSOCIAÇÃO LEGAL | Adress Resolution Protocol - Protocolo de resolução de endereço (ARP) e Reserva Legal (RL) | Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) |
| ESCALA | Área pequena | Área extensa |
| ABRANGÊNCIA | Poucos ecossistemas | Conjunto de ecossistemas regionais |
| GRUPOS ENVOLVIDOS | Poucas espécies | Toda a biodiversidade regional |

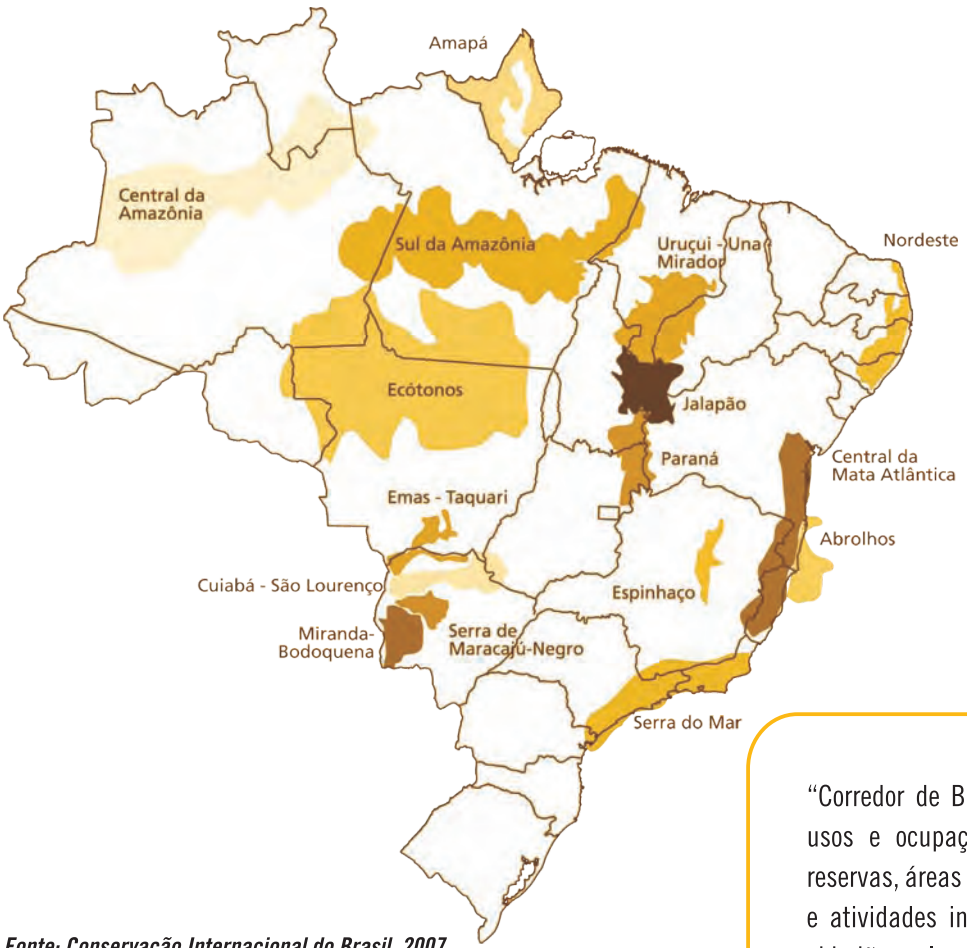
*Fonte: Conservação Internacional, Relatório da Oficina de Futuro - Plano de ação para a educação ambiental dos Corredores do Cerrado e do Pantanal, Campo Grande, 2004.*

com proprietários de terras para que eles protejam áreas estratégicas que ficam entre as áreas protegidas, compatibilizando o desenvolvimento com a conservação. Num corredor, todos participam conectando os ambientes, por meio da paisagem, de forma sustentável.

Vamos acompanhar o raciocínio: não existe chuva sem vegetação, nem floresta sem água. Oxigênio sem fotossíntese, nem mar sem terras. Libélulas sem girinos, nem sapos sem insetos e nem insetos sem flores, ou vice-versa. Não pode existir alimento sem solo, nem solo sem a água da chuva. Não existem pessoas sem nada disso, assim como não há equilíbrio da natureza sem uma visão sistêmica, onde cada componente deve estar interligado, formando uma unidade.

O corredor de biodiversidade traz essa mudança de olhar na conservação da biodiversidade, na qual a gestão de unidades de conservação de forma isolada passa para visão da gestão de cenários inteiros. Pesquise mais, com seus alunos, sobre os corredores de biodiversidade do Brasil acessando as informações nos sites: www.conservation-.org.br, www.corredores.org.br; www.mma.gov.br e www.wwf.org.br.

# PROPOSTA DE CORREDORES DE BIODIVERSIDADE DA CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL




*Fonte: Conservação Internacional do Brasil, 2007.*

"Corredor de Biodiversidade é como um mosaico de usos e ocupação da terra. Ele integra parques e reservas, áreas de cultivo e pastagem, centros urbanos e atividades industriais, responsabilizando todos os cidadãos pela conservação da natureza. O objetivo é reconectar os fragmentos de floresta, que garantem a sobrevivência das espécies, o equilíbrio dos ecossistemas e o bem-estar humano. Um corredor de biodiversidade é estrategicamente planejado como uma área destinada à conservação ambiental na escala regional. Ele compreende uma rede de áreas protegidas, entremeada por áreas com variáveis graus de ocupação humana. O manejo é integrado para ampliar a possibilidade de sobrevivência de todas as espécies, a manutenção de processos ecológicos e evolutivos e o desenvolvimento de uma economia regional baseada no uso sustentável dos recursos naturais".

***Saiba mais: www.corredores.org.br***

**Veja como você também pode contribuir com os Corredores de Biodiversidade:**

- plantando mudas de árvores nativas, nos limites das áreas de cultivo, para facilitar a passagem dos animais;
- recompondo as matas ciliares nas beiras de rios, córregos e nascentes;
- preservando ou recompondo áreas de matas nativas nas áreas de pastagem e cultivos para que as espécies possam usá-las como abrigo, descanso e alimento durante a passagem de uma área protegida para a outra;
- reduzindo o uso de pesticidas para que pássaros, insetos e outras espécies possam usar os hábitats sem a ameaça de serem envenenados;
- implantando sistemas agroflorestais para recuperar as áreas degradadas, onde os plantios anuais são associados aos perenes e árvores nativas, mimetizando a floresta e sua diversidade, de maneira produtiva;
- desenvolvendo atividades de ocupação do solo de forma adequada a manter sua produtividade e o desempenho de suas funções ecológicas; evitando a poluição da água ou o seu esgotamento (assoreamento dos rios);
- transformando sua propriedade, ou parte dela, numa Reserva Particular do Patrimônio Nacional; transformando parte do pátio da escola, praça ou do parque num hábitat para plantas silvestres e animais como pássaros.

## VIVA A PESQUISA

Qualquer iniciativa de proteção de **espécies ameaçadas** e **endêmicas** depende da avaliação da quantidade e da qualidade de informações disponíveis sobre elas. Estima-se que conhecemos menos de 10% do que existe na Terra e a destruição dos ambientes naturais no mundo está ocorrendo de forma tão rápida, que as espécies estão desaparecendo até mesmo antes de sabermos de sua existência ou delas serem identificadas. Com elas desaparecem preciosas possibilidades para assegurar a qualidade e manutenção da vida no Planeta.

A *ciência da biologia da conservação*, relativamente nova, surge como um campo interdisciplinar, envolvendo biólogos, botânicos, zoólogos, ecólogos, antropólogos, economistas, educadores e geógrafos, para estudar os efeitos humanos sobre a biodiversidade e os ambientes naturais, priorizando a proteção dos ecossistemas, ao invés de focar somente em uma espécie.

Os cientistas da biologia da conservação estão muito preocupados com o cenário atual e alertam sobre a urgência e importância de investirmos mais recursos humanos e financeiros em pesquisas. A tecnologia pode ser uma grande aliada. A Internet, as imagens digitais, o sensoriamento remoto, sistemas de detecção e rastreamento de espécies, os equipamentos de monitoria e pesquisa, como também o aprimoramento dos estudos do genoma, estão contribuindo para ampliar a compreensão da biodiversidade. Um teste de DNA, por exemplo, pode contribuir, com precisão, para a descoberta ou não de uma nova espécie. Já a Internet tem colaborado para a rápida divulgação dos resultados das diversas pesquisas ligadas à conservação.

Entretanto, cabe lembrar que nada substitui os sonhos, a dedicação, a força de vontade e os desafios de muitos pesquisadores que se embrenham, dia e noite, horas dentro de uma mata, para conhecer melhor a biodiversidade e suas inter-relações. Nem sempre eles são valorizados como deveriam. Vários têm a sorte de contar com a colaboração de pessoas da comunidade que aprenderam com a própria natureza, ou daquelas preocupadas com o futuro do Planeta. Vamos conhecer alguns casos:

- Expedições científicas têm sido organizadas, aplicando-se Métodos de Avaliação Rápida (ARB) para estudar regiões extremamente ricas e ameaçadas, mas pouco conhecidas pela ciência, com a grande vantagem de contribuir, em poucas semanas e com custos reduzidos, para o desenvolvimento da melhor estratégia para conservar essas regiões. No Pantanal sul mato-grossense, os

resultados da expedição contribuíram para a criação de unidades de conservação como o Parque Nacional da Serra da Bodoquena. Em Abrolhos, o ARB marinho serviu como ponto de partida para um monitoramento que acompanha a saúde dos ecossistemas de recifes marinhos.

- A integração entre pesquisa, conservação de biodiversidade, geração de renda, apoio público e comunitário garante a diferença nos resultados esperados. O grupo *"Mangue"*, formado por pesquisadores da Universidade Federal do Espírito Santo, conseguiu reverter a escassez do caranguejo na baía da cidade de Vitória - ES, ao identificar a época de reprodução desses animais e o período que a captura deveria ser suspensa. Os caranguejeiros estabeleceram um sistema de rodízio para a captura e a prefeitura local assegurou cestas básicas para ajudar as famílias durante o período de reprodução do crustáceo. Como resultado houve aumento da quantidade de caranguejos e o surgimento de uma atividade economicamente, socialmente e ecologicamente planejada para a região.
- A *Expedição Jari*, realizada pela equipe do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque (AP), IBAMA de Macapá e pelo WWF-Brasil, contou também com a colaboração dos índios Waiãpi e moradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Iratapuru, entre outras instituições, para percorrer e conhecer locais de difícil acesso ao longo do rio Jari. O objetivo foi obter informações sobre a geomorfologia da região, identificar eventuais invasões e contaminações, especialmente da atividade garimpeira e, ainda, analisar possíveis áreas com potencial para o turismo ecológico. As informações servem para a elaboração do Plano de Manejo do parque e de políticas públicas eficientes para a conservação de suas riquezas naturais.



## ARTISTAS DA PAISAGEM

Entre os esforços para recuperar ecossistemas alterados ou degradados, ou ainda para conciliar o desenvolvimento com a conservação, está o trabalho dos cientistas, pesquisadores engenheiros e arquitetos, considerados verdadeiros artistas esculpindo uma paisagem. Na técnica de *restauração ecológica*, por exemplo, o trabalho envolve o processo de restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada para o mais próximo possível da sua condição original.

Na zona da Mata Mineira, sudeste de Minas Gerais, com áreas bastante degradadas, uma das alternativas encontradas pelos pesquisadores para ampliar a disponibilidade local de sementes e diminuir a fragmentação florestal foi aumentar o trânsito local de animais **frugívoros**, como aves e morcegos. Esses animais se empoleiram nas proximidades da árvore-fonte para se alimentarem e, desse modo, vão regurgitando ou evacuando sementes do fruto comido sob o poleiro. Ao identificarem as marcas desse hábito nas árvores, inclusive nas áreas urbanas, os pesquisadores constróem, com criatividade e baixo custo, poleiros de bambu semelhantes aos ramos das árvores, servindo como pouso para os animais. Estes, por sua vez, retribuem trazendo mais sementes. É só uma ajuda para a natureza, pois mais sementes geram mais árvores, que produzem mais frutos, que atraem mais frugívoros.

Já o desafio para o manejo e conservação da vida silvestre no entorno de rodovias, como ocorre na malha viária próxima ao Parque Nacional das Emas (PNE), em Goiás, está em criar alternativas seguras para que os animais atravessem as estradas, especialmente junto às **matas de galeria**. Foi proposta uma combinação de estratégias, como passagens em desnível com a estrada, em baixo e acima da pista, redes unindo o dossel da floresta de ambos os lados, pontes extensas, viadutos e até túneis subterrâneos ou pontilhões "secos", largos e naturalmente iluminados que possibilitem, aos animais, a visualização da saída do outro lado. A colocação de cercas-guia, entre uma passagem e outra, ajuda a condicionar os animais a cruzarem a estrada nos pontos determinados. Outras pequenas adaptações, como a simples revegetação dos locais, podem transformar alguns pontos em locais seguros para diversos animais trafegarem. Algumas pesquisas apontam que as passagens construídas passam a ser locais onde grandes predadores capturam suas presas, por isso, tudo precisa ser realizado com muito estudo e cuidado. Alternativas como as apresentadas também não podem diminuir nossa atenção ao

trafegar em estradas próximas às áreas naturais para evitar acidentes. Afinal, devemos lembrar que animais não frequentam autoescola como nós!

## SEMENTES DO FUTURO

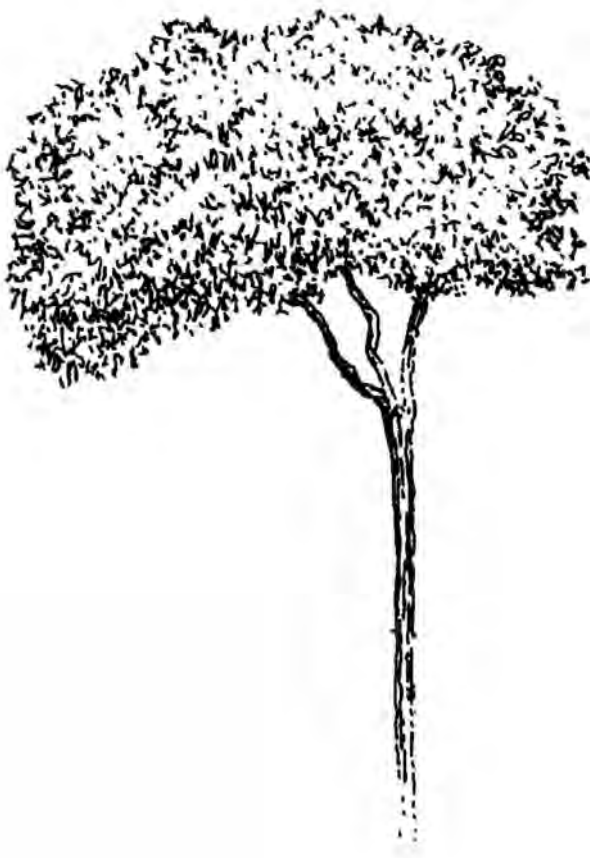
Uma das alternativas mais usadas pela maioria dos brasileiros para economizar é a popular **poupança**. Vamos imaginar que pesquisadores também estão utilizando uma espécie de poupança para o futuro do Planeta, mas, em vez de dinheiro, estão guardando sementes. Para ajudar a preservar a diversidade das colheitas mundiais de alimento, das plantas medicinais, entre outras, as sementes e outras partes da planta vêm sendo estocadas em *bancos de sementes*. Com isso, os cientistas esperam ser capazes de salvar plantas raras, cultivando-as a partir de sementes e de outras partes do vegetal preservadas. Para plantas em perigo de se tornarem extintas de seu ambiente natural, esta técnica poderia ser uma ótima alternativa. Entretanto, a preservação de partes da planta não pode ser um substituto para a preservação do seu ecossistema, pois os custos da manutenção do banco de sementes são altos.

Algumas comunidades tradicionais brasileiras, como povos indígenas, ribeirinhos e agricultores já desenvolvem técnicas próprias que valorizam, melhoram e preservam as sementes da flora brasileira.

É o caso de D. Maria e de S. Edísio, ambos produtores rurais, que resolveram criar um banco de sementes familiar, após sérias dificuldades enfrentadas na agricultura, na região de Solânea, agreste da Paraíba. Com os outros membros da família, o casal transmite seus conhecimentos a outros agricultores, como a confecção de silos que custam quase a metade do preço de mercado. A ong *Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (ASPTA)* e o *Pólo Sindical da Borborema* oferecem o apoio técnico necessário. Juntos, e com simplicidade, eles aprendem e ajudam a preservar as sementes da biodiversidade brasileira. ***Saiba mais: www.aspta.org.br.***

Conservar sementes também significa resgatar e preservar saberes e culturas tradicionais. A Associação União das Aldeias Krahô (Kapéy), localizada na região de Itacajá, em Tocantins, conseguiu não apenas recuperar um importante alimento para as tribos, como também sua identidade e cultura. A variedade crioula do milho quase se perdeu depois que os índios abandonaram as roças familiares para se dedicar à monocultura do arroz. Ao perceberem as dificuldades da tribo e preocupados com o alimento das gerações futuras, os caciques procuraram a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, para revitalizar a semente do milho pôhypey. A grande surpresa foi saber que a empresa já tinha esse material guardado, em câmaras frias, resultado de pesquisas entre os índios Xavantes, no Mato Grosso.

O retorno do milho pôhypey permitiu, além do alimento, o resgate de ritos e mitos relacionados ao plantio e à colheita. Uma Feira é organizada pelos índios, anualmente, para a troca de sementes e de informações sobre produção agrícola. Uma verdadeira união das aldeias e de outras etnias da região, com cantorias, danças, atividades esportivas tradicionais, palestras e cursos sobre recuperação e preservação de sementes e de outras espécies, proporcionando uma grande confraternização.



Vários especialistas acreditam que uma estratégia importante para proteger a biodiversidade, a curto prazo, é implementar leis e políticas eficazes na conservação dos recursos naturais no mundo inteiro e fazer o cumprimento efetivo dessas leis. O que é, frequentemente, o aspecto mais complicado. Cabe ressaltar que jamais as leis e o seu cumprimento serão suficientes, a médio e longo prazo, se as pessoas não estiverem sensibilizadas para as questões ambientais.

O Brasil possui uma das legislações ambientais mais avançadas do mundo e um conjunto de instrumentos jurídicos como: o Código Florestal, a Leis de Crimes Ambientais, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), a Lei de Proteção à Fauna, a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei da Mata Atlântica a (recém-aprovada, na Câmara dos Deputados), e até mesmo a Constituição Federal com um capítulo destinado à proteção do meio ambiente. Durante a ECO-92 – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – o Brasil liderou a assinatura da Convenção sobre Diversidade Biológica, que apresenta princípios e regras para utilização racional dos recursos genéticos e a divisão justa e igualitária dos benefícios gerados por eles.

No Brasil, e em outros países em desenvolvimento, ainda há um grande número de pessoas analfabetas ou com dificuldades de escolaridade, sem esquecer que a linguagem jurídica das leis é complexa e incompreendida pela maioria. O desconhecimento parcial ou total, o pouco entendimento sobre essas legislações, a fragilidade e insuficiência da estrutura dos órgãos fiscalizadores de nosso país refletem diretamente no grau e na eficiência da participação da população na conservação.

A escola pode ser um importante espaço de aprendizagem e discussão da legislação ambiental brasileira, desenvolvendo ferramentas criativas para melhorar a compreensão e o envolvimento dos alunos com o tema: histórias em quadrinhos, teatro, juris e audiências públicas simuladas, cartilhas, entre outras ideias, traduzindo as informações mais significativas. Inspire-se nas "Ecoideias", do capítulo 5, para estender o trabalho para a comunidade do entorno escolar.

Incentivar à proteção ambiental, gerando benefícios econômicos, sociais e ambientais às empresas e à comunidade faz parte das estratégias de conservação:

- *O Conselho de Manejo Florestal - Forest Stewardship Council (FSC)* é uma certificação para os produtos florestais (madeira nativa, reflorestada, óleos, essências, resinas, folhas, entre outros) criada com o objetivo de conservação ambiental e desenvolvimento sustentável das florestas mais significativas do mundo. Difunde o bom manejo florestal, conforme princípios e critérios, obtendo atrativos de melhores negociações no mercado para as instituições e empresas produtoras, aprimorando as condições sociais dos trabalhadores e habitantes da floresta. Algumas redes de lojas, no Brasil, já comercializam produtos, especialmente linha de móveis, com o selo do FSC. ***Saiba mais consultando o Conselho Brasileiro de Manejo Florestal no site: www.fsc.org.br.***

- *ISO 14000:* pensando no desenvolvimento com conservação, a ISO 14000 surgiu como um conjunto de normas de qualidade ambiental desenvolvido pela Organização Internacional de Padrões - *International Organization for Standardization (ISO)*. As normas reúnem critérios, diretrizes e controles que norteam a gestão nas empresas, garantindo que seu sistema produtivo e seus produtos priorizem a proteção do meio ambiente e a prevenção à poluição, evitando, ao máximo, danos à natureza. As empresas que se enquadram nessas normas recebem a certificação ISO 14000 e para mantê-la precisam de aprovação dos técnicos credenciadores nas visitas periódicas de auditoria. Em contrapartida, essa espécie de selo ajuda a empresa nas vendas, negociações, exportações, créditos financeiros e junto a fornecedores e consumidores. Ao contatar uma empresa, procure saber se ela já tem Sistema de Gestão Ambiental e se é certificada com ISO 14000.

- *ICMS Ecológico:* representa um avanço na busca de uma gestão ambiental compartilhada entre os estados e municípios no Brasil. A Constituição Federal brasileira permite aos Estados definir, em legislação específica, parte dos critérios para o repasse de recursos do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), que os municípios têm direito a receber. No caso do ICMS Ecológico, o foco do repasse são os temas ambientais, especialmente a conservação da biodiversidade em unidades de conservação e outros espaços especialmente protegidos. Ele foi criado, em 1991, no Paraná, mas já é adotado por outros estados (consulte o governo de sua região para saber se ela está contemplada). A ideia tem estimulado os municípios que não possuem unidades de conservação a criar ou defender a

criação destas, ou ainda aqueles municípios que já possuem unidades de conservação em seu território, que tomem parte de iniciativas relacionadas à regularização fundiária, planejamento, implementação e manutenção das unidades de conservação. No Paraná, por exemplo, como resultado direto observou-se um aumento significativo na superfície estadual coberta por unidades de conservação, bem como melhor qualidade na conservação dos parques municipais, estaduais e Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN). Todo e qualquer município pode se beneficiar com recursos do ICMS Ecológico quer seja por meio da criação pelo próprio município, Estado ou governo Federal... Os índices percentuais definidos para cada município, são calculados a partir da aplicação de uma fórmula, que visa mensurar Coeficiente de Conservação da Biodiversidade (CCB).

- *IR Ecológico:* muitas instituições e ongs têm dificuldades em obter apoio financeiro para implementar e manter projetos de conservação ambiental devido à escassez de recursos destinados a essa área. Em 2005, foi criado o Grupo de Trabalho do Imposto de Renda Ecológico para estudar mecanismos econômicos capazes de estimular o setor ambiental, especialmente maior apoio das empresas, pois possuem melhores condições financeiras. A ideia do Imposto de Renda Ecológico é que tanto pessoas físicas como jurídicas possam deduzir um determinado percentual do imposto de renda dos valores efetivamente doados a entidades sem fins lucrativos, para aplicação em projetos de conservação do meio ambiente e promoção do uso sustentável dos recursos naturais. Prevê também incentivos para doações ao Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA). O IR Ecológico foi aprovado, por unanimidade, pela Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Câmara dos Deputados em julho de 2006 e, em junho de 2007, foi aprovado pela Comissão de Finanças e Tributação. Depois dessas grandes vitórias, o projeto segue os trâmites normais e deve ser aprovado em todas as instâncias, como, por exemplo, a Comissão de Finanças Tributação, a Constituição, Justiça e Cidadania, entre outras. Para saber mais e participar da mobilização pelo IR Ecológico procure algum representante do grupo de trabalho composto por organizações não governamentais, empresas e especialistas. Você pode acessar: www.biodiversitas.org.br; www.boticario.com.br; www.conservation.org.br; www.gife-.org.br; www.ibio.org.br; www.ipe.org.br; www.isa.org.br; www.sosmatatlantica.org.br; www.wwf.org.br e www.tnc.org.br.

## ECO EFICIÊNCIA: CONSUMIDOR E PRODUTOR JUNTOS PELA CAUSA

Ao longo das décadas, várias empresas passaram a compreender o real valor da proteção ambiental para seus negócios. Conservar a natureza significa economizar água, energia, matéria-prima, diminuir gastos para a própria atividade produtiva. Sem contar os ganhos de imagem, apoio da comunidade e o reconhecimento do setor conservacionista. Ou seja, a consciência ambiental se tornou parte da natureza da empresa. Por outro lado, o aumento no investimento em Programas de Ecoeficiência, de Responsabili-dade Ambiental e Social, de Educação Ambiental, a criação de RPPNs, o apoio às pesquisas são resultado de um conjunto de fatores ligados à legislação e normas mais restritivas, de um mercado mais consciente e da demanda de uma parte do público que busca por produtos e processos menos prejudiciais ao meio ambiente. Entretanto, para que haja produção com eficiência ecológica é preciso que os métodos utilizados para tal atividade sejam acessíveis economicamente para as pessoas que desejam fazer parte deste público de ecoconsumo. Ao mesmo tempo, é necessário maior investimento em alternativas e tecnologias, juntamente com a educação ambiental, pois se houver um aumento do número de ecoconsumidores, melhores condições de preço poderão ser oferecidas. Independentemente de ser um produtor ou consumidor, as pessoas que almejam viver com qualidade nesse Planeta precisam estar conscientes de que, ao produzir ou comprar algo, estarão, de fato, exercendo uma responsabilidade social, política e moral, que ultrapassa seus interesses particulares, gerando consequências para a biodiver-sidade e à humanidade. Várias empresas nacionais, ou atuando em território brasileiro, já adotaram essa ideia. Ao consultar a pá- gina da Bolsa de Valores de São Paulo (www.bovespa.com.br/ emboa-companhia) você poderá conhecer e acompanhar as principais ações e projetos de responsabilidade social desenvolvidos por empresas que já estão sendo valorizadas no mercado financeiro por fazer parte desta iniciativa. Saiba mais sobre empresas

cidadãs acessando: www.gife.org.br e www.ethos.org.br. Algumas instituições podem se tornar parceiras de sua escola nos projetos de educação e de conservação.

### DE OLHO NESSA DICA

A *Natura*, conhecida na área socioambiental pela linha Ekos, vem utilizando recursos naturais da rica biodiversidade brasileira de maneira sustentável, além de contribuir para a melhoria da qualidade de vida das comunidades que cultivam ou extraem esses ingredientes. Essa empresa também investe em pesquisa e tecnologia para produtos biodegradáveis e embalagens recicláveis, apoia e financia programas de educação ambiental e conservação da biodiversidade.
***Saiba mais: www.natura.net***

## GERAÇÃO DE RENDA & CONSERVAÇÃO

Ao falarmos em preservação da vida, por vezes nos distanciamos do significado da palavra "sobrevivência". No Brasil, pobreza e degradação social caminham juntas com degradação ambiental e respondem por algumas ações justificadas pela necessidade de sobreviver. Assim, ao pensarmos em conservação ambiental, significa também buscarmos meios e alternativas de geração de renda para as comunidades menos favorecidas. Especialmente, aquelas visando melhorar as condições sociais e econômicas com a conservação dos ambientes naturais ocupados por atividades humanas.

No meio urbano, o lixo é uma das grandes preocupações da atualidade. Além de causar doenças, enchentes, ocupar cada vez mais espaços, é visto como um indicador do grau de comportamento e compromisso dos cidadãos com a sua cidade. Hoje, lixo virou negócio, com investimentos em educação ambiental, tecnologias de reciclagem e alternativas de geração de renda como os ecoprodutos artesanais e industrializados. Segundo o Compromisso Empresarial de Reciclagem (CEMPRE), em 2005, o Brasil gerou 160 mil empregos com 96,2% da reciclagem de latas de alumínio e continua superando alguns países da Europa e Estados Unidos na reciclagem de embalagens pet. Esse crescente mercado está contribuindo para a formação e legalização de cooperativas de catadores de lixo, melhorando as condições de higiene e trabalho das pessoas que obtêm renda com os produtos recicláveis encontrados no lixo.

No ambiente natural, destaca-se a experiência da *Comunidade do Cedro*, em Mineiros (GO), numa das áreas mais importantes de Cerrado, nas proximidades do Parque Nacional das Emas (PNE). A comunidade é remanescente quilombola, fundada por ex-escravos com tradição e conhecimento em plantas medicinais. Para melhorar as condições de vida das pessoas, incluindo renda e saúde, ongs da região têm oferecido apoio técnico e científico para selecionar as melhores áreas para a coleta de plantas medicinais típicas do Cerrado sem causar danos ao ambiente. A proposta representa uma alternativa para os tratamentos de saúde na região, a produção de medicamentos com boa qualidade, baixa toxidade e baixo custo, com possibilidades de comercialização para a geração de renda.

Nas áreas rurais, a produção de alimentos é uma das principais atividades econômicas gerando vários impactos sobre o solo e a biodiversidade. Os *Sistemas Agroflorestais (SAFs)*, sistema de produção de agricultura alimentar junto com recomposição natural das florestas, surgem como alternativa para aprimorar a geração de renda das famílias, restaurando ambientes da propriedade que foram degradados, preservando áreas naturais e demonstrando que é possível conciliar plantio agrícola com floresta. No sul da Bahia, por exemplo, alguns remanescentes de mata estão rodeados por capoeiras e cabrucas. A cabruca é um sistema de cultivo de cacau sombreado por diferentes árvores da Mata Atlântica original. Outras espécies frutíferas também são plantadas junto à floresta e a utilização como alimento ou venda das frutas para a produção de polpa, como o cajá, vem complementando a subsistência dos trabalhadores rurais. Além de manter o valor histórico e cultural, a técnica dos *SAFs* é de manejo simples e baixo custo de implantação, gerando empregos e renda em escala superior a muitos outros cultivos agrícolas. ***Saiba mais: www.agrofloresta.net***



## ECOTURISMO

O ecoturismo representa, atualmente, um segmento com grande expansão no mercado turístico. Na conservação da biodiversidade, a atividade pode ser uma alternativa significativa para melhorar a relação dos turistas com os ambientes naturais, sobretudo se for integrada a um Programa de Interpretação e Educação Ambiental para facilitar a sensibilização e a transmissão adequada dos conhecimentos científicos. Além disso, programas de educação ambiental ajudam a instruir e sensibilizar visitantes e funcionários de uma área sobre sua importância, uso racional e seus valores.

O Instituto Brasileiro de Turismo (Embratur) e o Instituto Brasileiro de Recursos Naturais e Meio Ambiente (IBAMA) definem o ecoturismo como *"um segmento da atividade turística que utiliza de forma sustentável o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca formação de uma consciência ambientalista por meio da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas"*.

Nesse sentido, a postura do setor reflete o respeito às condições naturais e à conservação do meio ambiente; o envolvimento efetivo e econômico com as comunidades locais; a interação educacional durante a visita, de forma prazerosa e estimulante, gerando uma consciência para a conservação da natureza e do patrimônio histórico e cultural.

Um exemplo notável é o projeto Desenvolvimento do Uso Recreativo no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha, iniciado em 1997 pelo WWF-Brasil e pelo IBAMA, que teve como enfoque compatibilizar atividades de lazer com a proteção do ecossistema. As ações envolveram a realização de estudos e projetos para implantar o sistema de trilhas interpretativas, desse modo, houve a otimização do potencial de visitação do Parque, a minimização e o controle dos impactos causados pela visitação, proporcionando aos visitantes melhores experiências em contato com o ambiente natural para sensibilizá-los sobre a importância da conservação da área e da natureza em geral.

Para as comunidades que vivem próximas a áreas naturais de beleza cênica, o ecoturismo representa uma alternativa de renda com conservação. Portanto, há necessidade de envolvê-las desde o início, do planejamento até a manutenção e conservação do empreendimento.

Assim aconteceu quando o primeiro barco de uma caravana partiu, em 2002, de Silves, município localizado a 300 km de Manaus, no Amazonas, para um roteiro de visitas a comunidades vizinhas. Homenageando uma ave muito comum nos rios da região, a *Caravana Mergulhão* é parte integrante do projeto *Ecoturismo Integrado ao Manejo da Várzea em Silves*, desenvolvido pela Associação de Silves pela Preservação Ambiental e Cultural (ASPAC) em parceria com o WWF-Brasil. As equipes percorreram as comunidades e, junto com a população local, fizeram um diagnóstico das riquezas socioambientais, levantaram os problemas para que as soluções sejam buscadas coletivamente, além de promover a educação ambiental, alternativas econômicas viáveis (produção de alimentos, artesanato, ecoturismo, extrativismo sustentável) e o resgate da cultura local.

É importante ressaltar que os benefícios do ecoturismo, bem como seus impactos negativos, dependem da maneira como seu planejamento, implantação e monitoramento forem organizados e realizados. Uma das principais ferramentas na gestão do ecoturismo é a capacidade de carga turística ou de manejo ambiental, ou seja, a análise do número máximo de visitantes (por dia/mês/ano) que uma área pode suportar, antes que ocorram alterações no meio físico e social como: erosão do solo por causa do pisoteio, distúrbios aos animais e às plantas, geração de lixo, entre outras.

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL: AMPLIANDO O SENTIDO DA CONSERVAÇÃO

Entre as várias possibilidades e alternativas já apresentadas para promover a conservação, existe uma muito importante, capaz de abrir e potencializar várias portas para que as demais cumpram a sua função de proteção da biodiversidade. O guia que você tem em mãos é um esforço de ampliar sua percepção, além de algo pré-concebido, para que a biodiversidade tenha sentido em sua vida. Cada ideia, palavra, frase ou capítulo, constituem etapas integrantes de um processo chamado ensino/aprendizagem, fortalecendo o amplo leque da chave-mestra educação ambiental.

É nesse olhar ampliado que a educação ambiental representa um importante instrumento para o envolvimento das pessoas e comunidades nas ações de conservação ambiental, porque busca não só informar, mas sensibilizar, investigar, envolver, pertencer a uma região, fortalecer identidades e grupos, promover transformações, atitudes e comportamentos. Entre as questões prioritárias da educação para a conservação está o fomento à participação e à integração da comunidade com o meio ambiente local, à construção da cidadania ambiental, fortalecendo, a partir da compreen-

são do tema, as lideranças locais. Em vários casos, ela também está associada a programas de geração de renda, permitindo ao indivíduo melhorar a autoestima, o sentido de si mesmo num determinado ambiente e de suas condições socioambientais.

No Brasil, graças aos esforços de muitos educadores ambientais, há uma série de mecanismos reguladores e difusores da Educação Ambiental. Entre eles: a Constituição Federal de 1988 - Capítulo de Meio Ambiente; os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), elaborados pelo Ministério da Educação (1997); a Lei nº 9.795 - Política Nacional de Educação Ambiental (1999); o Programa Nacional de Educação Ambiental (2005). Além dos documentos apresentados acima, há outros elaborados por diversas esferas, desde municipais a globais. Entre os mais conhecidos e utilizados por ongs brasileiras estão: *Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global e a Carta da Terra.*

Um grande desafio é integrar os resultados finais de educação ambiental com resultados finais de conservação da biodiversidade, demonstrando que a educação ambiental é uma ferramenta estratégica.

Entre os avanços conseguidos por alguns projetos, permitindo durante a execução uma reorientação no seu rumo, está o de motivar a articulação dos interlocutores das localidades do projeto, criando uma rede de comunicação adequada às condições da região. Veja os exemplos:

- O projeto *Águas do Cerrado da Estação Ecológica de Águas Emendadas*, desenvolvido pela Secretaria do Instituto Brasília Ambiental (IBRAM), do DF, em parceria com o WWF-Brasil, realiza, junto às escolas da rede pública de Planaltina (DF), um trabalho de educação ambiental com ações e práticas conservacionistas em relação à unidade de conservação e aos recursos hídricos da região. O objetivo é desenvolver estratégias de coresponsabilidade e participação da comunidade do entorno de Águas Emendadas, onde está localizada uma vereda de 6 km que abriga nascentes de dois cursos de água com caminhos opostos: um alimenta a bacia do Paraná/Prata e outro, a bacia do Tocantins. Entre as atividades está a valorização do Cerrado mediante estudo do meio; criação de redes de parcerias Escola, Poder Público, Sociedade Civil e Iniciativa Privada; ações mitigadoras de problemas ambientais locais; transdisciplinaridade nas atividades pedagógicas; fortalecimento da identidade de cada escola; criação de grupo, trocas de experiências e planejamento coletivo.

- Dirigido às comunidades ribeirinhas e florestais da Amazônia, o *Programa de Rádio Natureza Viva* se consolidou com uma referência no campo da educação ambiental. É transmitido em ondas curtas pela Rádio Nacional da Amazônia, atingindo toda a Amazônia Brasileira, por meio de uma parceria com a Radiobrás e com o apoio do Grupo de Trabalho Amazônico (GTA). No Acre, o programa é retransmitido pelo Sistema Difusora de Comunicação, em ondas médias, e pela Rede Aldeia de Rádios Educativas do Estado em FM. Voltado para a troca de experiências entre diferentes comunidades, o programa dá voz às lideranças rurais e divulga os eventos ligados à promoção do desenvolvimento sustentável da região. É o único programa de rádio que fala de meio ambiente para os nove estados da Amazônia Legal, apresentando seções voltadas para a valorização dos produtos agroflorestais, plantas e ervas medicinais e questões ligadas à saúde, além de quadros específicos para alguns públicos como o Natureza Mulher e o Natureza Criança.

- O físico e educador Fritjof Capra é fundador de um *Centro para Ecoalfabetização (Center for Ecoliteracy)*, localizado em Berkley (Estados Unidos). A *alfabetização ecológica*, como também é conhecida, é um jeito de aprender diferente, no qual crianças observam como funciona a grande teia da vida: a natureza não desperdiça nada dos recursos naturais, recicla o lixo e renova a água, todos os seres vivos e não vivos se comunicam entre si como parceiros na busca de alimento e energia e partilham seus recursos. Capra nos ensina que o equilíbrio constante é mantido com a cooperação de todos, inclusive de um simples microorganismo. Quando destruímos um ecossistema, vários outros também são degradados, em um efeito dominó, no qual ao derrubarmos a primeira peça, todas as outras começam a cair. O desafio para a humanidade é aprender como a natureza organiza a sua casa e como os seres humanos podem fazer o mesmo, de uma maneira sustentável, nos seus modos de vida, na sua economia, nos seus negócios e na sua tecnologia. No Brasil, a Rede Municipal de Ensino de Curitiba (PR) adotou o Programa de Alfabetização Ecológica, envolvendo 163 escolas públicas. ***Saiba mais: www.aprendercuritiba.org.br; www.ecoliteracy-.org.***

- O estudo *"Um retrato da presença da educação ambiental no ensino fundamental brasileiro: o percurso de um processo acelerado em expansão"*, promovido pelo Ministério da Educação (MEC) e pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2005, retrata um cenário

otimista para a educação ambiental no ensino formal. No Censo Escolar da Educação Básica, realizado em 2004, o percentual de escolas brasileiras que trabalham com a temática educação ambiental no currículo, em projetos, ou mesmo como disciplina específica, apresentou um aumento de 94% em relação ao censo de 2001, atingindo um percentual de 61,2%. Os dados foram obtidos na primeira etapa da pesquisa: *"O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental?"*, que visa estabelecer uma relação da qualidade e significado da educação ambiental nos diferentes contextos escolares. ***Saiba mais sobre o estudo e a pesquisa consultando o portal do MEC (www.mec.gov.br), na página da Secretaria de Educação Continuada , Alfabetização e Diversidade (SECAD).***

## MOBILIZAÇÃO E CIDADANIA

Assim como a escola, uma grande aglutinadora de pessoas, ideais e ações, cada indivíduo ou instituição pode tornar-se um potencial canal de mobilização. O que a biodiversidade precisa com urgência é de uma diversidade de pessoas como educadores, alunos, pais e familiares, membros da comunidade, proprietários de terra, eleitores, empregados, empregadores, políticos, líderes comunitários, entre tantas representações, mudando a maneira de pensar e agir, levando outros cidadãos a fazerem o mesmo, num exercício de democracia e cidadania.

Há vários exemplos de como isto faz a diferença para a conservação, pessoas experimentando novas técnicas agrícolas que conservem a biodiversidade, formando grupos de cidadãos para recuperar ambientes degradados, escrevendo cartas para políticos, denunciando crimes ambientais, educando sua comunidade, formando comitês (como os das bacias hidrográficas), participando de conselhos gestores, entre outras iniciativas. O primeiro passo é identificar os conflitos ambientais e sociais de sua comunidade e região, organizando o trabalho junto com outros parceiros ou pessoas interessadas a começar a fazer mais pelo seu pedaço.

Vamos conhecer alguns resultados concretos de mobilização:

• Graças à intensa mobilização envolvendo mais de 40 entidades ambientalistas e cerca de cinco mil pessoas simpatizantes à causa ambiental e ao ecoturismo, foi barrado o processo para reduzir 14% da área da unidade de conservação Parque Estadual do Cristalino, em Mato Grosso. Assim, o parque manteve protegido seus limites originais, garantindo a preservação de recursos naturais importantes para a Amazônia. A *Campanha SOS Cristalino* não para por aí, pois o caminho para sua proteção ainda precisa de muitos esforços, especialmente diante das constantes tentativas de redução da sua área.

***Participe e saiba mais acessando: www.soscristalino.org.br***

• Exemplo histórico de mobilização popular pela causa ambiental, a campanha pelo *Rio Tietê*, em São Paulo, começou com as ondas da Rádio Eldorado FM e obteve uma enxurrada de reações e manifestações de apoio para ressuscitar um rio declarado quase morto. O entusiasmo foi tão intenso que a Fundação SOS Mata Atlântica criou o Núcleo União Pró-Tietê, com patrocínio do Unibanco Ecologia, para concretizar a coleta de um milhão de assinaturas, considerado o maior abaixo-assinado já realizado no país. A meta foi superada em duzentas mil assinaturas e a história do Tietê começou a mudar. Muita coisa aconteceu desde a época, como obras de recuperação e despoluição, novos recursos e investimentos, com destaque especial para o programa de educação ambiental: *Observando o Tietê,* o qual tem por objetivo promover nas pessoas um novo olhar sobre o rio, resgatando parte da nossa cultura esvaecida com a poluição. Esta é uma pequena parte da história de milhares de gotas unidas que jamais podem ser separadas.

***Saiba mais consultando: www.rededasaguas.org.br***

• Falando de milhares de gotas, não podemos esquecer que somos milhões de brasileiros morando num mesmo lugar. Se cada um de nós conseguirmos mobilizar mais um, formaremos um time muito especial. Sobretudo num país jovem, com boa parte da população ainda juvenil. Tal iniciativa já está sendo contemplada pela *Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente*, realizada pelo Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental, por meio dos Ministérios da Educação e do Meio Ambiente. Em 2003, foram reunidos mais de cinco milhões de brasileiros em torno da ideia: " Vamos Cuidar do Brasil". A finalidade de todo o processo da conferência é mobilizar as pessoas para a formação de comunidades sustentáveis. Cada escola e comunidade elaboram uma responsabilidade com base nos Acordos Internacionais, pensando numa ação a ser realizada após o evento, indicando um delegado ou delegada com suplente e criando um cartaz que traduza o resultado do trabalho coletivo. A Conferência é um momento muito rico para toda a comunidade escolar, pois permite debater e discutir as ações necessárias para mudanças sustentáveis, equitativas e justas, em nosso pedaço, nosso país e nosso Planeta.

Veja como realizar uma Conferência acessando:
http://portal.mec.gov.br/secad/CMIJMA

## PAUSA PARA A REFLEXÃO

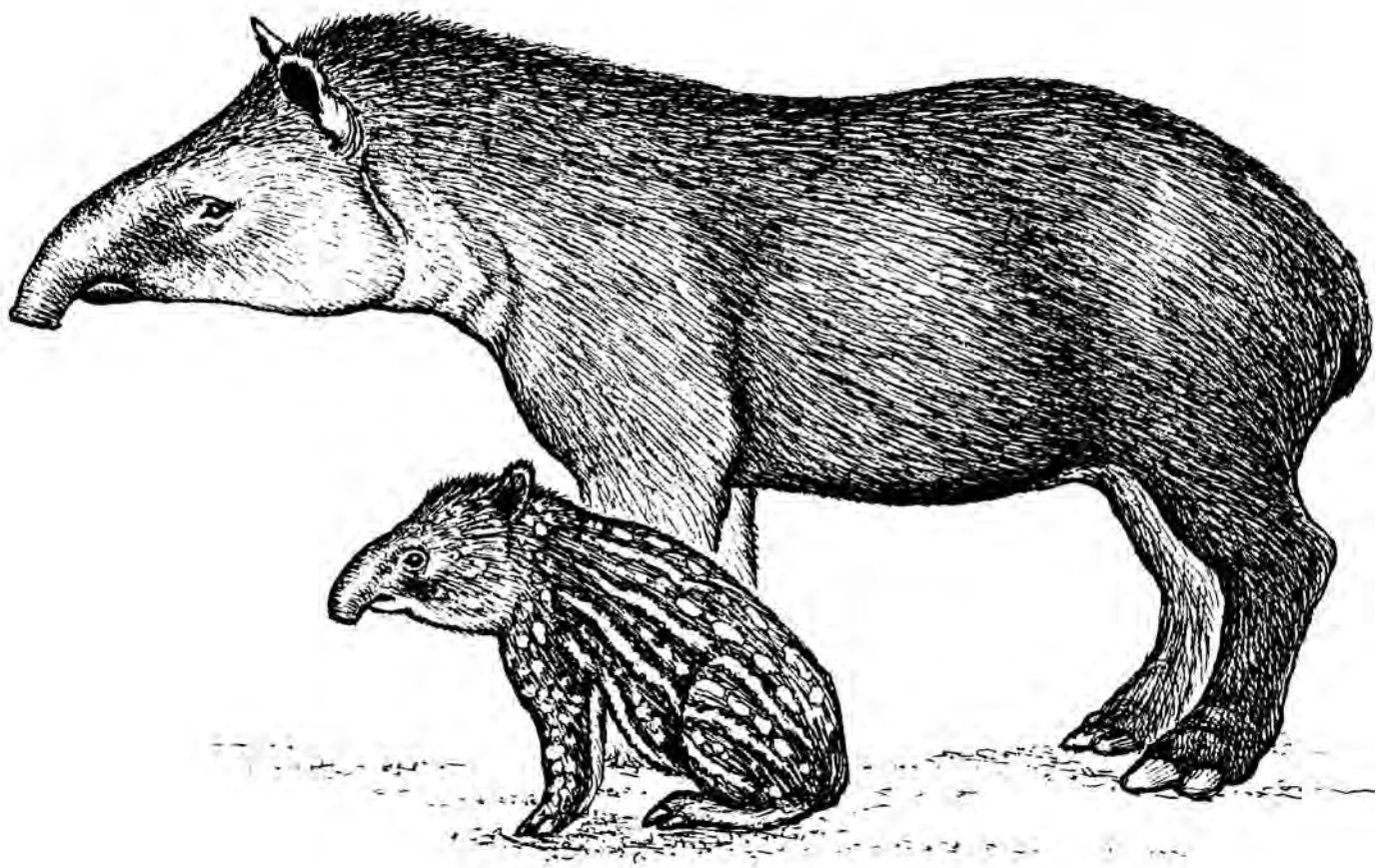
Com tudo o que compartilhamos até agora neste guia, você deve estar pensando que ainda temos um longo caminho a percorrer para assegurar que os seres humanos e todas as demais espécies sobrevivam e evoluam juntos nesta mesma casa que os abriga e acolhe. Essa busca de um "estado" de equilíbrio, de integração e de respeito à natureza é alcançar **sustentabilidade**. Tal caminhada é necessária e certamente longa. Mas o que nos leva a crer que isso é possível é o fato de podermos restabelecer uma conexão com nós mesmos e com a Terra, da qual fazemos parte como essência.

*"A essência de Ser,*
*De ser Vida!*
*Partindo de si, encontrando o outro,*
*compartilhando com a Terra.*

*Amor, cuidado, respeito, vontade e atitude,*
*Sentimento que aflora a todo instante e não só uma vez,*
*Em nosso próprio pulsar, em nosso próprio ritmo.*

*Como Seres da Educação Ambiental,*
*Batendo junto com o coração da Terra,*
*em sua diversidade e harmonia".*

*(Instituto Supereco, 2007)*



# Atividade 8: POUPANÇA PARA O FUTURO

**OBJETIVOS**: Estimular a reflexão, individual e coletiva, sobre a importância do uso sustentável dos recursos naturais para o equilíbrio da natureza. Investigar os efeitos do uso insustentável dos recursos naturais em todas as formas de vida da Terra. Identificar-se como parte integrante da natureza, encontrando oportunidades para atuar de forma responsável e respeitosa em relação ao meio ambiente.

**ÁREAS DE CONHECIMENTO INTEGRADAS:** Ciências Naturais, Geografia, História, Matemática, Língua Portuguesa e Arte.

**HABILIDADES:** Compreensão e interpretação de texto, organização, planejamento, identificação e solução de problemas, desenvolvimento da cidadania por meio de trabalho em grupo.

**FAIXA ETÁRIA:** A partir de 9 anos.

**DURAÇÃO:** Duas aulas, incluindo lição de casa.

**RECURSOS NECESSÁRIOS:** Giz, lousa, cartolina, barbante, sacos de papel ou sacolas plásticas, cronômetro ou relógio, papel, caneta ou lápis, mesa ampla.

## INTRODUZINDO O TEMA

Mesmo não percebendo, todos os dias usamos os recursos naturais como matéria-prima para suprir nossas necessidades (material de construção, alimentos, roupas, calçados, móveis, entre outros). O ar que respiramos, a água que bebemos e a terra onde cultivamos nossos alimentos também são recursos naturais. De forma simples, são os elementos da natureza dos quais os humanos e todas as formas viventes dependem para sobreviver.

Os cientistas definiram duas categorias para os recursos naturais. Os renováveis são aqueles que podem ser conservados naturalmente em curto período de tempo ou por meio de atividades humanas. Como exemplo, temos as árvores que se renovam naturalmente pelas sementes carregadas pelo vento, pelas chuvas ou pelos animais; ou podem, ainda, serem replantadas pelos humanos. Assim, o recurso renovável gera constantemente a si mesmo (como faz a semente); ou é capaz de renovar-se, no mínimo, em um par de gerações; ou, ainda, pode ser conservado, pelos humanos, na mesma quantidade de tempo.

Já os recursos naturais não renováveis, uma vez utilizados e dependendo da forma de extração e do uso ao longo dos anos, podem levar milhões de anos para serem reabastecidos ou acabarem para sempre. Os combustíveis fósseis usados em fábricas, usinas elétricas e veículos; os minerais que originam metais e outros materiais, ou ainda, o solo, a camada superficial da terra que alimenta as colheitas, são exemplos deste tipo de recurso.

Vamos imaginar, agora, o que aconteceria a uma pessoa se, ao doar sangue, lhe fosse retirada uma quantidade superior à capacidade de reposição do seu organismo. Ou se crescêssemos sem que nossa pele esticasse. Com a Terra não é diferente, apesar de ser uma imensa esfera viva que se adapta constantemente, tem limites para suportar a demanda por tantos recursos naturais, na velocidade que o mundo moderno exige. Que grande desafio é recompor rapidamente os recursos retirados e, ao mesmo tempo, manter o equilíbrio dinâmico da teia da vida! Nosso ritmo de exigência e nosso tempo, muitas vezes, são maiores e mais rápidos do que o ritmo da natureza. É por isso que percebemos tantas alterações climáticas, o esgotamento da capacidade produtiva do solo, a extinção da biodiversidade, entre outros problemas ambientais.

Uma coisa é certa: é necessário utilizar os recursos naturais como serviços ambientais, de modo a não esgotá-los. O **desenvolvimento sustentável** surge como um novo padrão de desenvolvimento, que busca usar os recursos de forma a permitir que as pessoas e as outras espécies obtenham o que necessitam todos os dias, e assegurem, entretanto, que eles se mantenham ou se renovem para suprir as necessidades das futuras gerações. Isto implica, inclusive, re-avaliarmos nosso compromisso com o outro, diminuindo as desigualdades.

Nem sempre é fácil identificar se estamos usando um recurso natural de forma sustentável ou não. Podemos tomar como exemplo as florestas, cada tipo tem usos distintos, os quais exigem diferentes técnicas de gerenciamento. Portanto, é fundamental conhecermos profundamente a biodiversidade, identificando a capacidade de renovação de um recurso, buscando desenvolvimento com responsabilidade, cooperação e respeito à natureza.

*Atividade adaptada, com permissão, de Biodiversity Basics, publicado por World Wildlife Fund como parte de Windows on the Wild, um programa internacional de educação da biodiversidade. © 1999*

## PREPARANDO-SE PARA COMEÇAR

Escolha um espaço amplo: pátio, quadra ou algum parque próximo à escola. Confeccione também três tipos de fichas para representar os diferentes elementos a serem trabalhados, a partir de uma região escolhida:

- **recursos naturais:** água, petróleo, algodão, madeira, solo, árvores, entre outros que você escolher.
- **utilidades** (sejam supérfluas ou indispensáveis ao nosso dia a dia): móveis, perfumes, cadernos, lápis, carros, celulares, adubos, papel, entre outros que você escolher.
- **problemas ambientais** (relacionados às formas de uso dos recursos naturais que escolher): água poluída, desmatamento, erosão do solo, ataque de pragas, entre outros.

**Veja os exemplos:**




**Para a elaboração das fichas use a seguinte estratégia:**

**Utilidades:** produza um número suficiente para atender todos os alunos, podendo repetir o mesmo tipo de utilidade nos diferentes grupos ou no mesmo grupo.

**Recursos naturais:** não produza uma quantidade excessiva de fichas, pois caso isto aconteça não será possível ilustrar, claramente, os conceitos de sustentabilidade.

**Problemas ambientais:** será necessária apenas uma ficha por grupo.

As figuras para ilustrar as fichas e os crachás para cada participante podem ser facilmente encontradas em revistas, mas é interessante confeccioná-las com imagens ou desenhos, durante as aulas de Arte.

## O QUE FAZER

### 1. Observando o ambiente

Antes de iniciar o jogo, convide os alunos a observarem o ambiente onde ocorrerá a atividade. Peça para identificarem de onde vem a matéria-prima de tantas coisas encontradas no local. Por exemplo: lápis, cadeira, roupas, paredes, cadernos, bancos, placas indicativas, entre outros. É bem provável que eles respondam apenas o que podem enxergar imediatamente ou o que conhecem: madeira, cimento (areia + cal) ou ferro. Estimule a reconstrução dos vários processos para a obtenção de um produto. Ex: plantio da árvore, crescimento, corte, processamento da madeira, trabalho de marcenaria, transporte para a loja, compra, uso como banco de jardim.

### 2. Constituindo as famílias

Escreva na lousa uma relação de nomes da fauna, flora, rios, entre outros recursos naturais, de uma região que será trabalhada ao final da atividade. Inicie um debate de como seria viver, numa mesma casa, com várias gerações de uma família, do tataravô ao tataraneto.

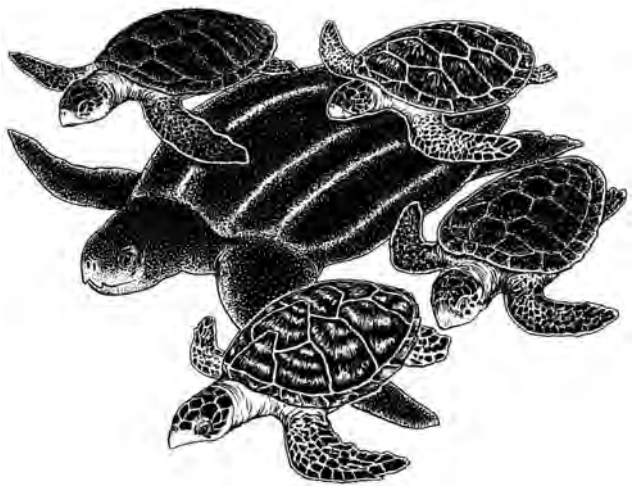
Em seguida, forme grupos de acordo com o número de alunos. Cada grupo representará uma família, escolhendo um nome, que não pode ser repetido entre os grupos, a partir dos itens colocados na lousa, com seus vários membros. Dessa forma, cada integrante receberá um crachá onde escreverá o nome de sua família e quem

representa: tataravô(ó); bisavô(ó); avô(ó); pai ou mãe, filho(a); neto(a).

**3. Explicando as regras e executando a primeira rodada**

Cada família receberá um saquinho contendo várias fichas de utilidades do nosso dia a dia, que deverão ser espalhadas num local visível ao grupo. Assim como fazemos nossas escolhas pessoais, cada integrante da família poderá escolher qual utilidade mais lhe interessa num primeiro momento.

Entregue para o membro mais velho da família a tabela de controle e peça para ele se responsabilizar pelas anotações durante o jogo. A primeira anotação a ser feita é o tipo de utilidade que cada membro da família escolher.



## TABELA DE CONTROLE

| GERAÇÃO | UTILIDADE ESCOLHIDA | MATÉRIA-PRIMA ADQUIRIDA | QTE. DE FICHAS MATÉRIA-PRIMA (1ª. RODADA) | QTE. DE FICHAS MATÉRIA-PRIMA (2ª. RODADA) | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| TATARAVÔ(Ó) | Papel | Árvore<br>Água<br>Energia<br>Solo | 03 árvore<br>02 água<br>01 energia<br>02 solo | 01 árvore<br>01 água<br>01 energia<br>01 solo | 04<br>03<br>02<br>03 |
| BISAVÔ(Ó) | | | | | |
| AVÔ(Ó) | | | | | |
| PAI OU MÃE | Carro | Água<br>Minério<br>Petróleo<br>Energia | 04 água<br>03 minério<br>02 petróleo<br>02 energia | 02 água<br>02 minério<br>01 petróleo<br>01 energia | 06<br>05<br>03<br>03 |
| FILHO(A) | | | | | |
| NETO(A) | | | | | |

Em seguida, coloque uma mesa disposta no centro do espaço para a atividade e exponha todas as fichas com as matérias-primas (recursos naturais) voltadas para cima. Explique aos grupos que a mesa representa o planeta Terra com todos os recursos necessários para produzir o que precisamos no dia a dia. Cada participante terá de pensar quais recursos naturais irá retirar e que quantidade irá precisar para produzir aquilo que escolheu anteriormente.

Na primeira rodada, ao som do apito, cada membro das famílias, em ordem cronológica (da geração mais velha até a mais nova), terá 5 segundos para ir até a mesa e retirar todos os recursos necessários para a produção da utilidade escolhida. Sempre que se ouvir o apito, será a dica para o aluno retornar ao círculo, dando a vez a outro integrante, e assim sucessivamente até todos terem conseguido retirar o que necessitam. A família irá se reunir novamente para contabilizar os resultados obtidos, completando a tabela da primeira rodada.

**4. Analisando os resultados obtidos**

Um representante de cada família irá expor à classe os tipos e o total de recursos naturais retirados. Para facilitar a comparação, vá anotando os resultados na lousa. Em seguida, estimule os alunos a refletirem sobre suas escolhas pessoais e sobre o consumo responsável dos recursos naturais. Algumas questões são sugeridas para o debate, contudo elas poderão ser adaptadas de acordo com o perfil dos grupos:

- Todos os membros das famílias conseguiram suprir suas necessidades, ou seja, conseguiram retirar as matérias-primas para a produção das utilidades escolhidas?
- Faltou matéria-prima para alguém ou para algo? Por quê?
- Como se sentiram as últimas gerações - filhos(as) e neto(as)? Havia recursos naturais disponíveis?
- As utilidades escolhidas garantiriam a sobrevivência da família por muito tempo?
- Quantas famílias teriam condições de suprir novas necessidades/utilidades com as fichas de matérias-primas que sobraram na mesa?
- Quais fichas de utilidades poderiam ser descartadas? Quais não foram escolhidas e seriam indispensáveis para a sobrevivência na Terra?

**5. Executando a segunda rodada**

Peça aos grupos para retornar todas as fichas ao lugar original. Retome o conteúdo "Consumo responsável" e explique que, em nosso dia a dia, podemos repensar nossas escolhas. Nesta rodada, cada família terá uma nova oportunidade para escolher as fichas de utilidades e retirar novamente apenas o que acha necessário para a sua sobrevivência. No entanto, as escolhas da rodada anterior interferiram no equilíbrio da natureza. Assim, cada família sorteará um problema ambiental que limitará a retirada de algumas fichas de matérias-primas. Por exemplo, a família *Capim Dourado* sorteou a ficha água poluída e não poderá retirar o recurso *"água"* nesta rodada.

Antes de iniciar, peça para as famílias discutirem sobre quais recursos naturais precisarão realmente ser retirados e em quais quantidades, pois, desta vez, elas poderão compartilhar as matérias-primas entre as gerações. Por exemplo, a ficha árvore retirada pelo "avô" poderá ser utilizada por mais três gerações porque foi usado um sistema de manejo florestal e o recurso se renovou neste tempo. Após as combinações iniciais, dê início à segunda rodada, procedendo do mesmo modo que a primeira.

**6. Analisando os resultados da segunda rodada**

Um representante de cada grupo irá expor para a classe os resultados alcançados, que serão contabilizados na lousa. Peça também que, durante a exposição, comentem as novas escolhas da família em relação às fichas de utilidades.



Estimule a comparação dos resultados das duas rodadas, em relação à quantidade de recursos retirados e comportamento do grupo.

Algumas questões podem ajudar na discussão:

- Quais as consequências do uso excessivo e não planejado dos recursos naturais para as gerações futuras?
- Como as famílias se sentiram ao compartilhar os recursos naturais entre as gerações? Houve preocupação em retirar apenas os recursos indispensáveis?
- Como podemos contribuir para que as gerações futuras recebam um planeta saudável?

Conclua esta etapa, lembrando a importância do manejo sustentável dos recursos naturais e a responsabilidade individual quanto às escolhas pessoais do dia a dia, que podem contribuir para a conservação da biodiversidade.

### SUGESTÕES

- A partir deste jogo, é possível elaborar um projeto pedagógico interligando várias áreas do conhecimento, como: a *elaboração artesanal* do jogo pelos alunos; a construção da *história* da devastação e da *ocupação geográfica* humana de uma determinada região; a *pesquisa* dos recursos naturais; o levantamento da *cultura* das populações tradicionais e indígenas; o *cálculo* da quantidade de alguns recursos disponíveis, como uma quantidade de água potável ou o quanto a escola consome de água durante um mês; a *tradução* das fichas e demais conteúdos para a língua inglesa, entre outras ideias.

## FINALIZANDO

Peça que os alunos realizem uma pesquisa sobre a região escolhida anteriormente. Para direcionar e ampliar a investigação, proponha temas para os grupos já constituídos, aproveitando os nomes escolhidos pelas famílias. Por exemplo:



No Cerrado, região do Jalapão onde existe a planta Capim Dourado, a Família **Capim Dourado** irá pesquisar sobre a flora da região, os principais problemas que ela enfrenta e a atual situação de uso desses recursos. Além disso, o grupo buscará soluções para a **ficha de problemas**, sorteada durante o jogo (água poluída, desmatamento, erosão do solo, entre outras), bem como quais leis já existem para a conservação do recurso pesquisado.

Para exemplificar soluções sustentáveis, apresente várias alternativas de manejo e gerenciamento dos recursos naturais, como: agrofloresta, agricultura orgânica, agrupamentos ecológicos de indústrias, aproveitamento do lixo para produção de energia e adubo orgânico, tratamento e reutilização da água, reciclagem de alumínio, entre outras.

Como produto final, cada aluno pode escrever uma redação contando, em sua opinião, como equilibrar o uso dos recursos naturais com a conservação ambiental, segundo sua proposta de sustentabilidade.

# Atividade 9: MAPAS PERCEPTIVOS COM A COMUNIDADE

**OBJETIVOS**: Observar e representar os elementos que compõem a paisagem da comunidade ou de uma área em estudo. Identificar como o ser humano interage com o meio ambiente, provocando alterações negativas ou buscando a sua sustentabilidade.

**ÁREAS DE CONHECIMENTO INTEGRADAS:** Ciências Naturais, História, Geografia, Língua Portuguesa, Matemática, Arte e Educação Física.

**HABILIDADES:** Formular questões, entrevistar, observar, pesquisar, organizar informações, comparar e contrastar, planejar, agir de forma cidadã.

**FAIXA ETÁRIA:** A partir de 10 anos.

**DURAÇÃO:** Três aulas, incluindo lição de casa.

**RECURSOS NECESSÁRIOS:** Um pedaço grande de papel bobina craft ou uma cartolina para cada grupo, lápis coloridos, lousa, giz, caderno e lápis grafite.

## INTRODUZINDO O TEMA

Entre os desafios da vida estão os ambientais, enfrentados pelas comunidades diretamente impactadas por córregos poluídos, lixo, poluição, desmatamento, caça ou pesca ilegal, projetos de implantação de estradas, fábricas e, em alguns casos, até mesmo parques. Tanto os seres humanos, como qualquer outra forma de vida, sentem os efeitos das mudanças no seu ambiente e no seu bem-estar.

É por isso que muitos educadores das escolas e comunidades ao redor do mundo estão preocupados em preparar os alunos a atuarem como cidadãos ativos, envolvendo-os a partir da compreensão e interpretação da realidade local. Ao identificarem as reais necessidades da comunidade, eles aprendem, na prática, sobre problemas ambientais e sociais, processos políticos, bem como sobre o planejamento de ações voltadas à melhoria de vida da comunidade. Como efeito desse processo, espera-se uma melhor percepção do que significa cidadania, responsabilidade com o outro e uma atuação direta dos alunos como transformadores de suas comunidades.

A visão de comunidade nesta atividade é proporcionada pela representação do lugar onde vivem, em croquis ou mapas, a partir da observação e da percepção frente aos elementos físicos e humanos que compõem a paisagem. O croqui é uma ferramenta muito utilizada pela cartografia e a partir da 5ª série ou 6º ano, quando os alunos começam a ter noção dos diversos tipos de representação e de linguagem cartográfica, como também de proporção, escala, legenda e outros elementos importantes. Os mapas também são muito utilizados para representar uma infinidade de elementos e situações espaciais. Os mais comuns são os de divisão política (país, estados, municípios, entre outros), distribuição populacional, tipos climáticos, fenômenos ecológicos (diversos biomas, distribuição das espécies), entre outros.

Complementando o trabalho, é importante o resgate histórico da comunidade, por meio de fotografias da época e entrevistas com os moradores mais antigos, propiciando a investigação e o registro dos processos de transformação da comunidade ao longo dos anos. Desta forma, é possível questionar as situações concretas vivenciadas no cotidiano, estimulando os participantes a procurarem respostas para os problemas socioambientais locais.

## PREPARANDO-SE PARA COMEÇAR

Antes de começar faça uma lista, na lousa, com as questões do quadro denominado "Investigando o seu hábitat", da página 110.

## O QUE FAZER

### 1. Mapeando o presente

Divida a classe em pequenos grupos, de três a cinco alunos, fornecendo a cada grupo uma cartolina ou papel craft. Cada equipe irá trabalhar em conjunto para criar um mapa mental de sua comunidade, podendo ser a escola e seu entorno, o bairro, o distrito, a cidade, entre outros espaços que você escolher como objetivo de estudo.

Caso os alunos não morem no mesmo local, a escola pode ser uma boa alternativa. Num primeiro momento, a ideia é proporcionar aos alunos um resgate mental do que eles lembram que existe neste espaço e, portanto, devem desenhar os elementos da paisagem que lhes vêm à mente. Esta fase permite analisar o grau de percepção das pessoas sobre seu espaço cotidiano. Quantas vezes entramos e saímos de um lugar sem ao menos perceber o que existe ou se algo mudou?

Em seguida, eles irão utilizar as questões da lousa para complementar o desenho. Por exemplo, para mapear as formas da terra (ou relevo), podem desenhar as montanhas e os vales mais importantes da área estudada. Informações ou desenhos de figuras ou símbolos são bem-vindos para representar da melhor forma o lugar onde vivem ou estudam. Não esqueça a importância de representar as formas de vida do local, incluindo seres humanos em suas atividades. O tempo de 15 a 20 minutos é suficiente para esta etapa.

**2. Compartilhando os mapas**

Reúna dois ou mais grupos para compartilhar os mapas e comparar os resultados. Quais são as semelhanças e as diferenças mais significativas? O que eles acharam da experiência, quais foram as suas sensações? O que foi mais difícil na realização da atividade? Fazer este mapa os fez pensar de modo diferente a respeito de sua comunidade?

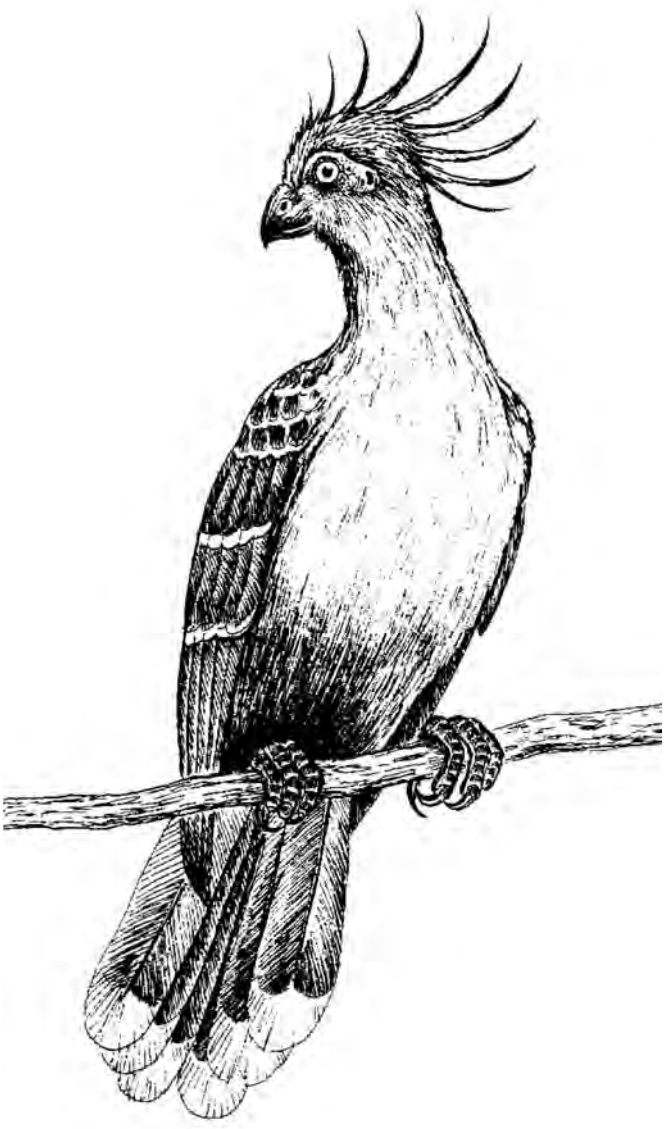
**3. Reconstruindo a realidade dos mapas**

Havendo possibilidade, incluindo cuidados e aspectos de segurança, organize uma visita monitorada pela área estudada. Os alunos podem percorrer a área, com os mapas nas mãos, verificando se esqueceram de alguma coisa ou trocaram algo de lugar. Com outra cor de lápis podem completar informações ou fazer alterações. Outra ideia é trocar os mapas com um outro grupo ou envolver os pais e demais adultos, para realizarem o trabalho de checagem dos mapas, uma vez que podem ter um novo olhar sobre o local.

**4. Resgatando a história**

Proponha aos alunos que, na próxima aula, desenhem novos mapas, mas, desta vez, retratando como a comunidade era no passado. Pode ser no tempo em que seus avós tinham a sua idade. Para a criação dos mapas, poderão utilizar fotografias antigas com pessoas mais velhas de sua família ou comunidade, incluindo partes naturais da paisagem, bem como artigos de jornais e revistas da época, informações e entrevistas. Como apoio no resgate da história oral por meio das entrevistas, sugira usar as questões da primeira parte da atividade ou acrescentar outras:

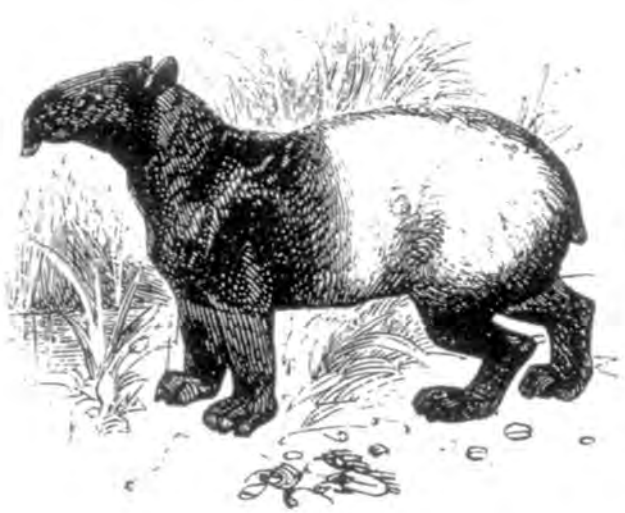
- Como era a comunidade no passado em relação aos cursos d'água, arborização, relevo, casas, ruas, entre outros aspectos da paisagem?
- Como a paisagem foi se modificando ao longo dos anos?
- O que era melhor comparado aos dias atuais? E o que era pior?
- No seu modo de pensar, os seres humanos conservavam mais a natureza no passado ou conservam agora? Por que você acha que isto aconteceu?



# INVESTIGANDO O SEU HÁBITAT

**Reflita sobre as questões e represente no mapa:**

- Onde ficam os riachos, lagoas e rios da área estudada? Eles são limpos ou poluídos?
- Como é o relevo no local estudado? As áreas são planas ou acidentadas? Há morros?
- Quais são as áreas que ficam alagadas parte do ano ou o ano inteiro? Há enchentes?
- De onde vem a água potável que chega até vocês?
- Para onde vai a água utilizada (suja) pelas pessoas?
- Onde estão localizadas as árvores e as plantas? Em ruas, praças, parques, em toda parte? São muitas ou poucas?
- Onde é possível encontrar animais silvestres ou domesticados? Quais são eles?
- Onde as pessoas construíram edificações e infraestruturas, como: ruas, estradas, edifícios, casas, indústrias, chácaras, hospitais, mercearias, entre outras?
- Há plantações e hortas, criações de animais, indústrias, entre outras fontes produtoras de alimentos? Elas estão próximas da água?
- Há áreas degradadas? Há erosão, deslizamento, desmatamento, poluição?



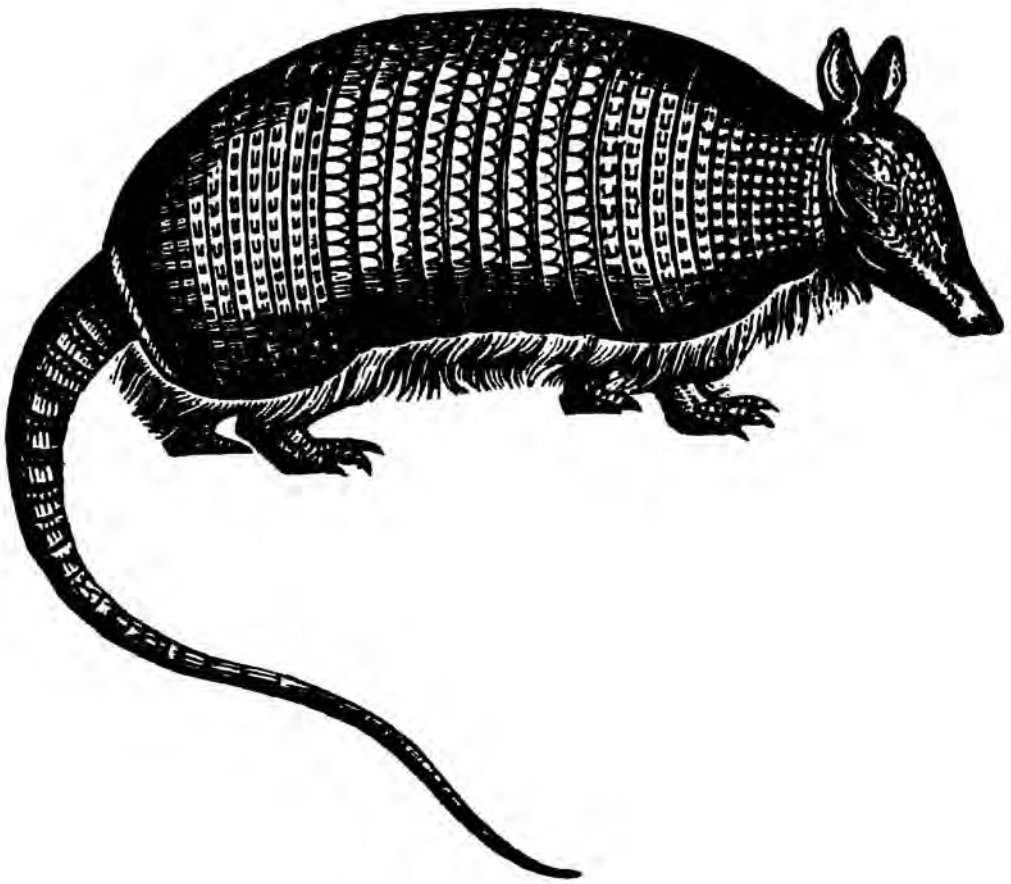
# ALGUMAS DICAS PARA A ENTREVISTA

• Prepare, com antecedência, um roteiro de perguntas com aproximadamente 10 questões, selecionando cuidadosamente aquelas mais adequadas, de acordo com o perfil do seu entrevistado. Você pode, por exemplo, adaptar a linguagem.

• Antes de começar a fazer as perguntas, apresente-se, diga seu objetivo e explique como você irá usar as informações.

• Faça as perguntas com clareza e dê tempo ao entrevistado para respondê-las e você pode fazer suas anotações. Pode ser como uma conversa informal.

• Antes de encerrar a entrevista, agradeça a pessoa por ter ajudado e ressalte sua importância como integrante da comunidade.

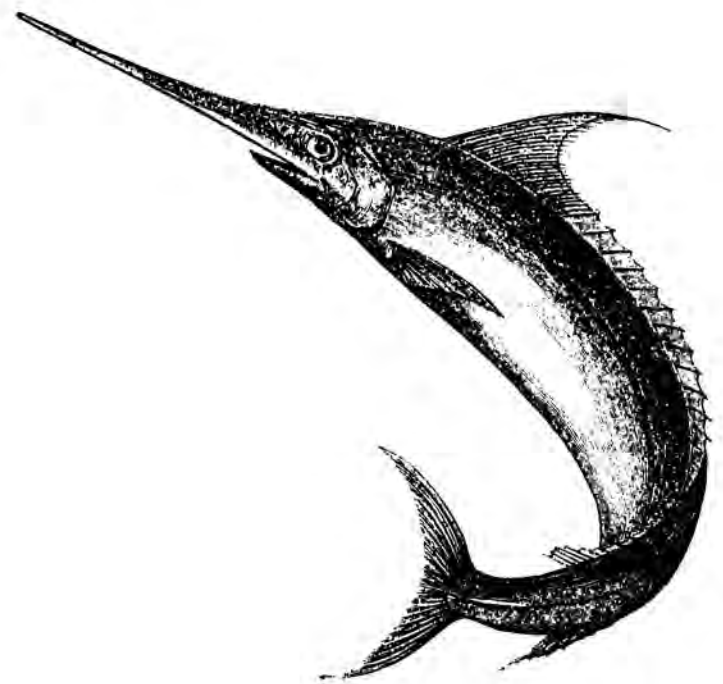


**5. Construindo o mapa do passado**

Após a fase de investigação do passado como lição de casa, os alunos devem se reunir novamente com o seu grupo. Depois de compartilharem os resultados das entrevistas e das imagens ou fotos antigas, a tarefa é produzir novos mapas, retratando como eram suas comunidades no passado. Como conclusão desta fase, sugira uma exposição oral dos grupos, retratando a experiência dos mapas atuais e dos mapas do passado, ressaltando aspectos positivos das mudanças e dos conflitos socioambientais provocados pela alteração da paisagem.

**6. Identificando e organizando uma lista dos problemas ambientais e das soluções**

Inicie um debate, com toda a classe, analisando algumas mudanças que foram observadas pelos alunos ou pelas pessoas mais idosas. De modo geral, o meio ambiente e a qualidade de vida da comunidade ficou melhor ou pior? Na lousa, organize uma lista com os principais problemas levantados e as principais alternativas e soluções que foram desenvolvidas ao longo dos anos.



## SUGESTÕES

- Planeje a atividade de forma multidisciplinar, envolvendo os professores, de forma integrada, nas diferentes etapas e processos. Em Geografia, aproveite esta atividade para reforçar os conceitos de cartografia; em Matemática, trabalhe proporção e escala; em História, reforce a técnica de resgate de história oral, trabalhando com o conteúdo levantado pelos alunos em suas aulas; em Língua Portuguesa, organize e sistematize as entrevistas e outras informações coletadas; em Ética e Cidadania, reflita sobre a questão dos valores perdidos na atualidade; em Arte (fotografia, desenho, pintura), trabalhe no registro da paisagem, em diferentes tempos passado, presente e futuro. Estas são apenas algumas sugestões, entre tantas outras, que podem incrementar a exposição dos mapas.

## FINALIZANDO

Comente sobre a importância de um meio ambiente saudável para a qualidade de vida da comunidade. Vale lembrar que valores como solidariedade, respeito, amor e harmonia também fazem parte de uma comunidade saudável. Já mapeamos o passado e o presente e o próximo passo é saber o que os alunos gostariam de ver, em sua comunidade, quando crescerem. A proposta é elaborar uma redação ou desenhar um mapa, a partir de sua visão para o futuro da comunidade. Como troca de experiências com a comunidade pesquisada, você pode organizar uma exposição demonstrativa da história dos mapas, num local de fácil acesso e circulação: correio, posto de saúde, igreja, Casa da Cultura ou mesmo o pátio da escola.



O projeto "Educação Ambiental para a comunidade do entorno da Reserva Biológica de Una", localizada a 68 km de Ilhéus (Bahia), considerada um dos principais centros de endemismo da Mata Atlântica, promoveu o resgate da memória da região de Vila Brasil, entorno da reserva, a construção da Agenda 21 local e o fortalecimento de associações de produtores rurais, além da formação de um grupo de pesquisa-ação-participante (PAP). O projeto, realizado pelo Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia (IESB), em parceria com o WWF-Brasil, foi um marco para a comunidade, pois esta passou a ter sua história valorizada e refletir sobre a importância ambiental do espaço onde vive. Cerca de 30 educadores de sete escolas rurais da região participaram de oficinas de capacitação. ***Maiores informações no site: www.iesb.org.br***

# Atividade 10: COM AS MÃOS NA MASSA

**OBJETIVOS**: Investigar, identificar e analisar os problemas socioambientais de uma comunidade. Elaborar e implementar um plano de ação para resolver um problema identificado como prioritário.

**ÁREAS DE CONHECIMENTO INTEGRADAS:** Ciências Naturais, História, Geografia, Língua Portuguesa, Matemática e Arte.

**HABILIDADES:** Formular questões, observar, pesquisar, organizar informações, planejar, vivenciar experiências cidadãs.

**FAIXA ETÁRIA:** A partir de 11 anos.

**DURAÇÃO:** Projeto continuado num ano letivo ou mais.

**RECURSOS NECESSÁRIOS:** Cadernos e/ou folhas diversas, caneta e lápis, lista de recursos necessários obtidos a partir de cada plano de ação.

## INTRODUZINDO O TEMA

A atividade é complementar à experiência vivenciada na atividade "Mapas perceptivos com a comunidade", da página 108. A diferença é que, agora, iremos colocar as mãos na massa para agir de forma concreta na comunidade. Para tal iniciativa, os alunos, além de levantarem os problemas socioambientais, buscarão soluções e serão convidados a elaborar e implementar um plano de ação, ou mesmo participar ativamente de projetos de conservação realizados por órgãos governamentais ou por associações ambientalistas.

"'Os alunos de hoje aspiram por trabalhos reais, por um aprendizado significativo. A aprendizagem baseada em projetos é uma estratégia de ensino, que permite aos alunos assumir maior responsabilidade por seu aprendizado ao tomar decisões e criar soluções para problemas que lhes interessam', observa Laurette Rogers"

***(Apostila de Ecoalfabetização do F. Capra http://www.ecoar.org.br/novo/doc/ecoalfabetizacao.pdf).***

Independentemente da escolha de seus alunos ao se envolverem ou colaborarem positivamente para a comunidade, uma coisa é certa: no final sempre o desenvolvimento de um projeto será recompensador para eles, para as pessoas envolvidas e para a conservação da biodiversidade. Sobretudo, será uma experiência prática de conteúdos aprendidos em sala de aula.

Há uma série de possibilidades de envolvimento sociocomunitário, desde a divulgação dos problemas ambientais locais e as possíveis soluções; a organização e participação em mutirões de limpeza ou plantio de mudas; a adoção de um espaço natural ou córrego para a recuperação; a pesquisa e o monitoramento de **espécies** e **populações** (desde pássaros, rãs até borboletas ou morcegos) e os **hábitats** onde eles vivem ou de ecossistemas em regeneração. A classe pode envolver-se, também, com agências ou instituições governamentais, organizações de **conservação** ou universidades que tenham projetos continuados de biodiversidade ou restauração de hábitats.

Vivenciar uma experiência prática é o que nos estimula a sentir, pensar e transformar nossas mentes para agir.

*Atividade adaptada, com permissão, de Biodiversity Basics, publicada por World Wildlife Fund as part of Windows on the Wild, um programa internacional de educação da biodiversidade.*

## O QUE FAZER

### 1. Listando os problemas socioambientais locais e os projetos da comunidade

Como uma espécie de diagnóstico, o primeiro passo é informar-se, com a participação dos alunos, a respeito de projetos existentes na comunidade e/ou em diversas localidades, coletando informações em reportagens, entrevistando integrantes da comunidade e parentes, contatando organizações governamentais e não governamentais (ongs) que trabalhem em prol das questões ambientais e sociais locais.

Caso seja possível e seguro, é interessante promover uma saída de campo para que os alunos visualizem diretamente estes problemas. Você também pode executar a atividade "Mapas perceptivos com a comunidade", da página 108, incluindo as informações que precisa.

**2. Fazendo uma lista das possíveis soluções**

A partir dos problemas levantados na fase anterior, inicie uma reflexão para escolher qual dos problemas os alunos consideram mais prioritário e desejam ajudar a resolver, segundo as reais possibilidades do grupo. De forma participativa, estimule uma lista de possíveis soluções. O problema será transformado num objetivo de mudança e, a partir deste objetivo, será construído um plano de ação, conforme as orientações das etapas seguintes. Neste momento, é interessante explicar que as questões ambientais são muito amplas e complexas, gerando opiniões diversas sobre um mesmo assunto. Há os que são a favor e os que são contra; em ambos os casos, pode haver argumentos convincentes. Na qualidade de mediador e facilitador do processo, você deve desempenhar um papel "neutro", ajudando os alunos a analisarem os diversos lados da questão, buscando um consenso de conservação.

**3. Conhecendo melhor o tema escolhido**

Divida a classe em grupos para buscarem maiores conhecimentos sobre o problema escolhido. A pesquisa nos remete a muitas descobertas, portanto encoraje-os a usar várias fontes disponíveis (biblioteca, Internet, jornais, TV e rádio, membros da comunidade, especialistas locais). Em caso de difícil acesso às fontes de informação, organize uma lista de pessoas da comunidade para entrevistas. Neste caso, é interessante entrevistar pessoas com diferentes opiniões a respeito do problema e das soluções. Por exemplo, se o caso é *caça* ou *pesca ilegal*, deve-se ouvir caçadores, guardas-florestais, conservacionistas e pessoas que vivem na comunidade há muitos anos. Organize um fórum de apresentações e discussões em classe, convidando, se possível, especialistas no assunto para ajudar nas escolhas. O importante é permitir que os alunos tenham acesso a informações qualificadas, para argumentar no processo da tomada de decisão.

**4. Mantendo os pés no chão**

Na hora de escolher o que fazer, é preciso orientar o grupo para objetivos realistas e mais próximos de sua capacidade de realização. É comum pensar grande demais ou escolher ações que dependem mais diretamente de iniciativas governamentais. Como facilitador, estabeleça um foco, ajudando a simplificar o plano de ação.

**5. Construindo um plano de ação**

O plano de ação é uma das partes integrantes de um projeto, seja ele pedagógico ou não. Geralmente, num projeto há uma *introdução*, que traz informações gerais sobre a situação do problema; uma *justificativa*, que destaca a relevância do tema, as causas da escolha e do envolvimento do grupo neste tema; um *objetivo geral*, que traduz o que o grupo deseja atingir; e alguns *objetivos específicos*, que dizem respeito a ações mais específicas para atingir o objetivo geral. O plano de ação será a parte prática do projeto, uma espécie de tabela onde serão colocadas todas as atividades necessárias, com os prazos de realização, os responsáveis pela tarefa, os recursos necessários e as formas de avaliação. **Veja o exemplo fictício:**

**Problema identificado:** erosão nas margens do Rio Verde

**Objetivo:** recuperar as margens do Rio Verde, aos fundos da escola EMEF Santa Bárbara.

**Na hora de redigir o projeto, é importante refletir sobre algumas questões:**

- Qual é a situação atual do problema?
- Qual é o grau de complexidade e urgência do assunto?
- Aonde queremos chegar (objetivo)?
- Quem será atingido com o nosso plano de ação (público)?
- Quais serão as atividades/ações a serem realizadas?
- Quem fará "o quê" e "quando" (responsáveis e prazo)?
- Quais serão as datas de começo e final do plano de ação?
- Quais serão os recursos necessários - financeiros, pessoais e materiais - para a realização do plano de ação e como iremos levantá-los?
- Quem serão os nossos parceiros (as associações de bairro, a escola, o mercado local, as instituições públicas e privadas, a igreja, o Horto Municipal, entre outros)?
- Como iremos avaliar o andamento do projeto, saber se estamos atingindo o que desejamos e o que precisaremos mudar?
- Como iremos divulgar o nosso projeto para conseguir os recursos iniciais e os parceiros e, depois, para comunicar os resultados à comunidade?

| AÇÕES | RESPONSÁVEIS | PRAZO | RECURSOS NECESSÁRIOS | COMO MEDIR |
|---|---|---|---|---|
| Informar-se sobre as árvores mais adequadas para a mata ciliar desta região | Professora de Ciências (D.Dulcinéia) + Técnico do IBAMA, da Secretaria do Meio Ambiente ou do Instituto Florestal | Até o dia 10 de agosto | Telefone ou fax<br>Transporte até os locais de pesquisa | Lista das espécies mais indicadas |
| Pedir autorização para o plantio | Coordenadora Pedagógica (D.Lurdes) + Autoridade da Secretaria Estadual do Meio Ambiente ou outra instituição autorizada | Até o dia 18 de agosto | Ofício da Escola<br>Transporte até a Secretaria | Ofício protocolado<br>Autorização para o plantio |
| Conseguir as mudas e equipamentos para o plantio | Sr. Joaquim pai do aluno Pedro, proprietário do Sítio Bom sucesso + Sr. Gaspar, pai da aluna Márcia, proprietário da Loja Compre Bem | Até o dia 25 de agosto | Pedido com a seleção das mudas disponíveis no viveiro do Sítio<br>Pedido para a loja Compre Bem com a lista de equipamentos para plantio, adubação e rega | Mudas armazenadas no pátio da escola<br>Equipamentos doados para a escola |
| Realizar o plantio das mudas | Professores de Arte, Educação Física, Ciências e Geografia + 6º ano A e B + apoio do técnico da Secretaria do Meio Ambiente | Dia 21 de setembro, em comemoração ao Dia da Árvore | Mudas<br>Equipamentos para o plantio, rega e proteção das mudas.<br>Autorização dos pais para a saída da escola<br>Bonés, protetores solares<br>Cadernos de campo | Plantio realizado |
| Acompanhar o crescimento das plantas e efetuar combate as pragas | Cada professor envolvido no plantio, com uma visita monitorada | De setembro até dezembro deste ano (prevendo um acompanhamento nas férias, até completar dois anos ou atingir 1,5 metro de altura) | Caderno de Campo<br>Defensivos naturais | Visitas realizadas e tabela de acompanhamento do crescimento preenchida periodicamente |

## 6. Praticando o plano de ação

Projetos e planos funcionam melhor se houver uma rotina. Cada um com funções, tarefas, tempo para a realização das mesmas e um produto final obtido. Daí a importância da avaliação periódica do processo, verificando se está atingindo os objetivos e fazendo as modificações necessárias. Ressalte que, em caso de novas informações ou obstáculos inesperados, é recomendado repensar objetivos, ações, prazos e outros componentes do plano de ação.



O programa de rádio "Fala Cerrado", produzido pelo Núcleo de Educação Ambiental (NEA), aborda temas ligados à proteção da natureza, a partir da realidade vivenciada nas ruas e no entorno da cidade de Mineiros, em Goiás. Como as informações nem sempre estão disponíveis na TV ou nos meios impressos ou, ainda, são de difícil compreensão, o programa contribui para a formação da cidadania ativa e serve como alternativa para educar de forma atraente e fácil. As várias ferramentas que reúnem elementos de animação, sensibilização e comunicação radiofônica reforçam a ideia de que comunicação, educação e cultura são direitos de todos.

***Fonte: www.conservation.org.br***



## FINALIZANDO

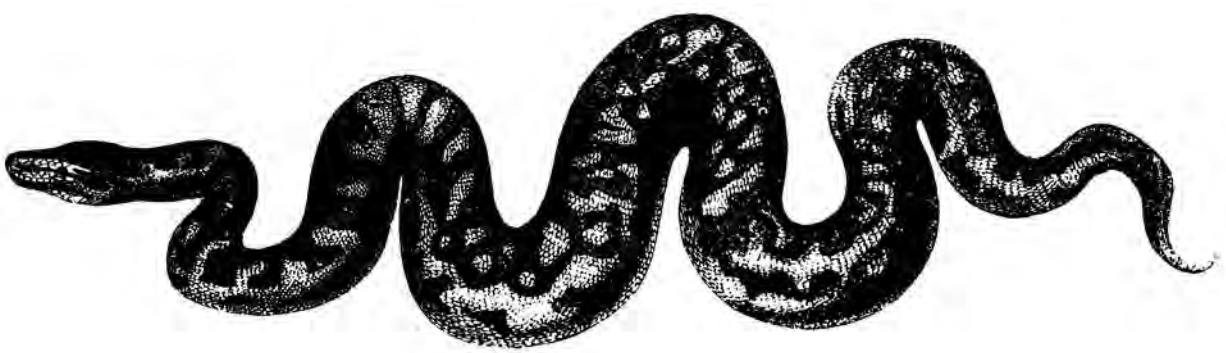
É importante sistematizar a experiência, elaborando um relatório final que documente o processo. Este deve permitir a reflexão dos sentimentos causados neste tipo de aprendizagem, as atitudes e o ato de ouvir o que os outros dizem a respeito da mesma vivência.

Algumas perguntas podem colaborar:

- Vocês alcançaram os seus objetivos?
- Qual foi a parte melhor sucedida do processo?
- Qual foi a parte menos sucedida?
- Quem foi influenciado ou motivado por suas ações?
- Quem essas pessoas poderiam influenciar?
- Se vocês tivessem que repetir o processo, fariam alguma coisa de maneira diferente? O que e por quê?
- Como vocês se sentem com relação ao seu envolvimento no processo?
- De que maneira o grupo trabalhou para alcançar os objetivos estabelecidos? Houve parcerias?
- Seus sentimentos e opiniões a respeito do problema no qual trabalharam mudaram desde que começaram o processo? Em qual sentido?
- O que vocês aprenderam que poderão aplicar em outras situações que gostariam de mudar em suas vidas?
- Vocês se envolveriam em outro projeto socioambiental? E numa ong ambientalista ou de Direitos Humanos? Por quê?
- Que conselhos vocês dariam a outros alunos que estejam elaborando um projeto ou plano de ação neste momento?
- Vocês acham importante que alunos se envolvam em problemas comunitários? Por quê?

### SUGESTÕES

- Escolha partes significativas do relatório, depoimentos, fotografias, filmes, entre outros materiais, que possam compor uma exposição da experiência para o restante da escola, para os pais, para a comunidade, para as autoridades e para as ongs. Convide algumas pessoas para falar neste dia, abrangendo os diversos atores que participaram do processo, para contar como foi e o que mudou em suas vidas e na comunidade.
- Pesquise, também, algumas informações sobre o processo da Alfabetização Ecológica, que incentiva este tipo de atividade para facilitar o aprendizado e oferece uma percepção sistêmica do processo educacional baseado no ambiente natural.

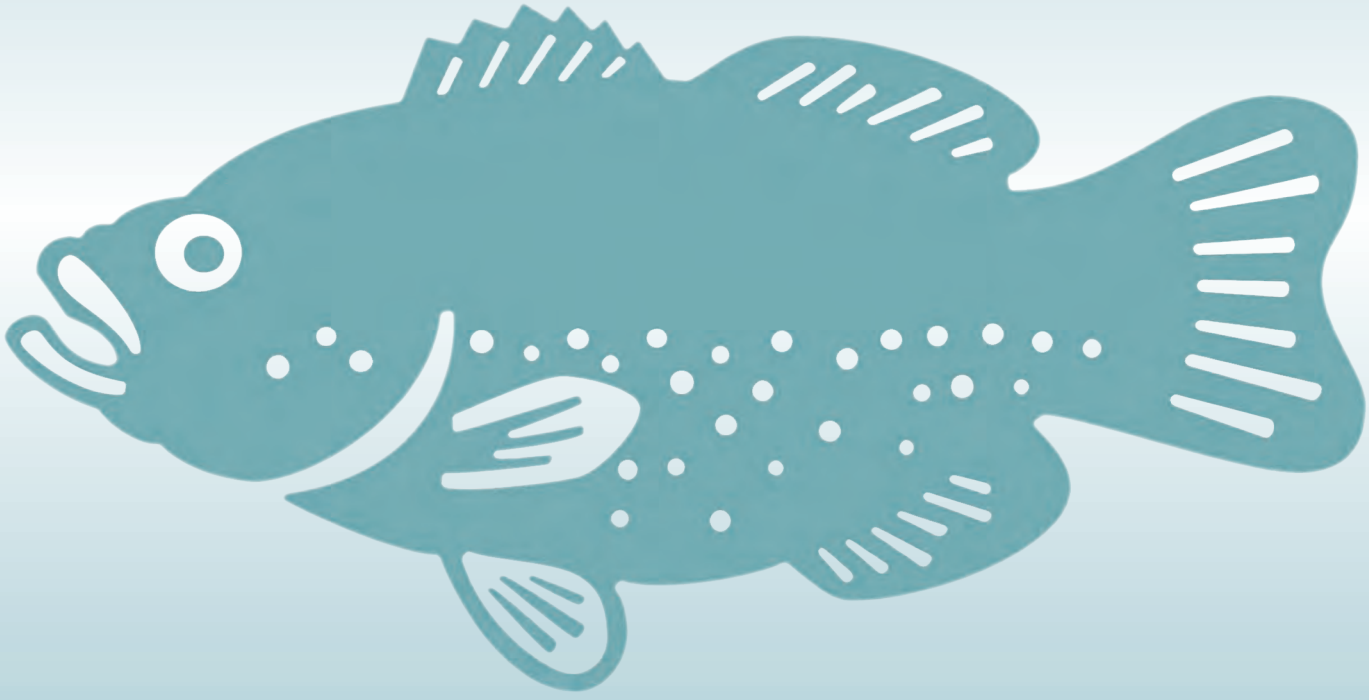


# ANEXOS

*Anexo A: Ecoideias para se envolver nesta causa.....123*

*Anexo B: Glossário.....127*

*Referências Bibliográficas .....132*



# Anexo A: ECOIDEIAS PARA SE ENVOLVER NESTA CAUSA

Além de todas as atividades deste guia, há muitas outras ideias para você envolver os alunos ou a sua comunidade, no aprendizado sobre a biodiversidade. A começar por aquelas criadas por você e seu grupo. Aqui apresentamos algumas dicas de como ultrapassar os muros da escola, expandindo a educação ambiental para os espaços naturais e para a comunidade. Entre em contato com a Conservação Internacional do Brasil e o WWF - Brasil (veja endereço na página 4), ou com outras ongs da sua região, para maiores informações sobre biodiversidade e conservação, contando como está sendo a experiência de utilização deste material.

## ECOCLUBES

Proponha a formação de um clube voltado para assuntos ambientais. A iniciativa pode envolver vários representantes da comunidade escolar: professores, pais, funcionários ou conservacionistas (biólogos, pesquisadores de universidades e ongs, educadores ambientais). A função do clube será definida pelo grupo, bem como suas atividades. Veja algumas ideias sugeridas neste capítulo.

## FESTIVAL ECOCULTURAL

A partir do tema biodiversidade, organize diversas atividades culturais, envolvendo artes, poesia, música, teatro, redação, conhecimentos gerais, esportes, shows, desfile de roupas feitas com sucata, exposição de brinquedos, entre outras que possam ser apresentadas num grande festival cultural na escola, aberto à comunidade. Neste dia, que tal promover também um debate ou fórum, convidando especialistas, representantes de ongs e da comunidade para falar sobre o assunto?

## FORMAÇÃO DE EDUCADORES

Quanto mais o conhecimento for compartilhado entre as pessoas, melhor será para a conservação da biodiversidade. Sua experiência pode ser trocada com outros educadores, em sua escola ou bairro, por meio de um seminário promovido por sua instituição. Apresente também os trabalhos realizados em reuniões de trabalho pedagógico com os professores, de pais, de grêmios estudantis, em congressos ou em outras oportunidades. Convide, para participar de tais atividades, guardas-florestais, líderes comunitários e agentes que trabalhem com educação e projetos sociais.

## COMEMORAÇÕES ESPECIAIS

Meio ambiente é todo dia, mas você pode dar um destaque especial para algumas datas comemorativas, organizando, assim, uma programação escolar anual. Para cada ocasião, trabalhe o tema com os alunos, incentivando a pesquisa e a participação em projetos pedagógicos. Não se esqueça do aniversário das áreas protegidas de sua região como, por exemplo, os parques nacionais, estaduais e municipais.

### DATAS ESPECIAIS

- 01/01 - Dia Mundial da Paz
- 02/02 - Dia do Agente da Defesa Ambiental
- 22/03 - Dia Mundial da Água
- 22/04 - Dia da Terra
- 27/05 - Dia Nacional da Mata Atlântica
- 05/06 - Dia Mundial da Ecologia e do Meio Ambiente
- 28/07 - Dia do Agricultor
- 17/07 - Dia da Proteção das Florestas
- 09/08 - Dia Internacional dos Povos Indígenas
- 05/09 - Dia da Amazônia
- 16/09 - Dia Internacional de Proteção da Camada de Ozônio
- 21/09 - Dia da Árvore
- 05/10 - Dia Mundial do Hábitat
- 15/10 - Dia do Educador Ambiental
- 30/11 - Dia do Estatuto da Terra
- 29/12 - Dia Internacional da Biodiversidade

## PARCERIAS LOCAIS

A obtenção de parcerias é essencial para a concretização de qualquer ideia. Nem sempre essa parceria significa recursos financeiros. Portanto não hesite em solicitar ajuda aos comerciantes, às empresas, às cooperativas ou às ongs locais. Eles podem doar suprimentos, transporte, alimentação, materiais escolares ou de outro tipo, camisetas e brindes. Se você for criativo

e objetivo na solicitação, é possível, até mesmo, obter patrocínio, incluindo a adesão dos alunos para explicar as razões pelas quais eles querem ajudar a conservar a biodiversidade. Como resultado, você também estará proporcionando a estes parceiros a oportunidade de compartilharem suas próprias experiências e aprenderem com você.

## CAMPANHAS DE SENSIBILIZAÇÃO

Campanhas visam sensibilizar as pessoas e envolvê-las numa causa comum, buscando mudanças de atitudes para melhorar determinada situação. Depois de definir o tema da campanha, seus principais conteúdos e o público-alvo, elabore um cronograma atividades e das estratégias de comunicação, pois ele é a chave de uma campanha. Os alunos podem criar logotipo e slogans, elaborar cartazes, murais, formatar programas de rádio, divulgar anúncios no jornal do bairro ou da escola, realizar palestras e oficinas nas outras classes e na comunidade, fazer mutirões de limpeza e plantio, entre outras atividades. É importante envolver, de forma participativa, líderes comunitários, mães , pais e alunos de diferentes séries.

## ESTUDOS DE MEIO

Não há melhor experiência do que a oportunidade de estar em contato com o mundo natural para vivenciar a biodiversidade. Se houver possibilidade de sair a campo, organize uma visita a um parque, a uma reserva ou a qualquer área protegida e que fique próxima à comunidade. É importante preparar os alunos para a vivência, alertando de que não se trata de um piquenique ou de uma atividade de puro lazer. Trace um roteiro, propondo um tema para os alunos observarem com maiores detalhes, além da paisagem e dos seres vivos do local. Solicite a elaboração de um diário de campo, no qual possam fazer anotações e desenhos de suas observações.

## LIVROS ECOLÓGICOS

A ideia de produzir um livro, tendo os alunos como autores, é uma forma de diversificar a linguagem da educação ambiental, tornando-a mais próxima da comunidade. Elabore um esquema contendo os principais conteúdos de biodiversidade a serem abordados, bem como as seções do livro. Reúna poesias, redações, pesquisas dos alunos, recortes de jornais e reportagens sobre questões ambientais. Envolva várias áreas do conhecimento e os respectivos professores na produção do livro, começando por confeccionar, nas aulas de arte, as páginas em papel reciclado.

## JORNALZINHO DO NOSSO PEDAÇO

Proponha aos alunos a elaboração de um jornal para informar sobre os temas ambientais da atualidade, ressaltando os exemplos da sua comunidade, do seu bairro, da sua escola. Além de alertar sobre os problemas, inclua uma seção das possíveis soluções, bem como notícias sobre o atual estado da biodiversidade no Brasil. Deixe um espaço para contribuições e opiniões dos leitores.

## ADESÃO AOS PROJETOS DE CONSERVAÇÃO

Contate ongs ambientalistas, secretarias do meio ambiente e da educação para saber como seus alunos podem se envolver nos esforços para a conservação local. Crie seu próprio projeto para melhorar o meio ambiente local, tais como: limpar um rio, um parque ou uma praia; plantar árvores; coletar latas de alumínio e descobrir um lugar para reciclá-las; criar um jardim orgânico, uma horta ou uma composteira na escola; melhorar os hábitats dos animais nas proximidades da comunidade escolar como, por exemplo, um jardim de borboletas, casas para passarinhos, arborização com árvores frutíferas ou, até mesmo, uma trilha natural.

## MOBILIZAÇÃO

Para mobilizar pessoas é essencial que haja um objetivo real e um bom planejamento. Em primeiro lugar, é preciso identificar "como estamos" e definir "aonde queremos chegar". Peça aos participantes para relatarem quais os problemas ambientais do bairro que mais os incomodam, relatando casos, vivências e necessidades individuais. Como não dá para resolver todos os problemas de uma vez, é preciso escolher alguma prioridade, identificando a origem da questão. Caminhe, agora, para um plano de ação, utilizando um quadro que identifique: "o que vamos fazer?"; "como vamos fazer?"; "quem irá fazer?"; e "quando vamos fazer?". Durante o desenvolvimento das atividades, verifique se o que foi planejado está sendo cumprido e o que precisa ser alterado para superar as dificuldades de realização. Eleja, também, um grupo coordenador, formado por pessoas que normalmente já envolvem outras por suas características pessoais, tais como: líderes comunitários, bons colegas, professores dinâmicos, mães e pais participativos, zeladores mais amigos, entre outras.

## FEIRA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Organize uma feira, na qual os alunos participem do começo ao fim e possam apresentar projetos de pesquisa para a comunidade. Incentive-os a pesquisarem sobre a biodiversidade brasileira, especialmente da região onde moram, apresentando os protótipos, fotos e gravuras das espécies em painéis, maquetes e desenhos. Projetos de conservação em desenvolvimento, pelo governo e pelas ongs, são bem-vindos para demonstrar o que já está sendo feito em nosso país pela conservação da biodiversidade.

## MURAIS TEMÁTICOS

Havendo possibilidade, e com a devida autorização da escola e da prefeitura, proponha uma revitalização dos muros, da escola e do bairro, com pintura de murais temáticos sobre biodiversidade. Solicite a colaboração de artistas locais (grafiteiros, pintores) e peça às empresas e/ou aos comerciantes particulares do entorno, a doação de materiais .

## MESA REDONDA

Alguns pesquisadores de universidades e de ongs podem ser convidados para apresentar os trabalhos desenvolvidos na área de conservação da biodiversidade, bem como sobre a importância de profissionais de diversas especialidades (biologia, veterinária, comunicação, antropologia, geografia, história, economia, educação, arte, entre outras) para a implementação dos projetos ambientais. Líderes comunitários ou representantes de populações tradicionais (caiçaras, seringueiros, quebradeiras de coco, pescadores, entre outros) podem expor seus conhecimentos sobre a floresta, o mar, a terra, bem como seu modo de convívio com a natureza.

## FORMANDO UMA REDE DA JUVENTUDE

Quando o conhecimento é passado de pessoa a pessoa, é acrescido de criatividade e de motivação para se fazer algo mais, especialmente vindo de crianças e jovens. Assim, alunos de algumas classes podem elaborar um seminário ou atividades para os mais novos. Escolas próximas podem, também, intercambiar informações e apresentações. Troca de e-mails, correspondências, bate-papos na internet, são maneiras de levar a ideia da "rede da juventude pela biodiversidade", para outra cidade, estado ou país. Não esqueça que há vários jovens no mundo engajados com a causa ambiental.

## ESCOLA DE PORTAS ABERTAS À COMUNIDADE

A escola consegue muitos resultados quando abre suas portas para a comunidade e esta recebe o presente de ver seus filhos tão engajados no aprendizado. Organize um "*Open house*", ou seja, uma visitação pública à escola para os pais e familiares observarem o que os alunos estão aprendendo e têm a ensinar. Exponha os trabalhos, apresente peças de teatro, promova jogos interativos e oficinas entre pais e filhos, com o tema biodiversidade e conservação.

## ECOGINCANA

Promova uma gincana, entre as classes, com temas ambientais, na qual as ações e tarefas possam colaborar com a melhoria do ambiente escolar e/ou do entorno. Veja algumas sugestões: reduzir o consumo de água, reduzir o consumo de energia elétrica, implantar a coleta seletiva, reutilizar o material reciclável (produção de brinquedos ou de artesanato de sucata, entre outros); encaminhar a maior quantidade de materiais para a reciclagem; promover o "embelezamento" da paisagem da escola com a manutenção de jardins, pátios e salas de aula; realizar campanha, mutirão, palestra, oficina sobre temas ambientais; ou crie uma categoria "inovação" para qualquer outra ação inovadora na área ambiental. Os prêmios poderão ser confeccionados pelos próprios alunos: troféus, certificados, ecobrindes, entre outros; ou poderão ser obtidos como doação de empresas que investem em responsabilidade social e ambiental.

## VISITAS MONITORADAS

Havendo possibilidade de deslocamentos externos com os alunos, organize visitas monitoradas a zoológicos, jardins botânicos, criadouros conservacionistas ou fazendas temáticas. Alguns destes locais já possuem monitores especializados. Caso não haja este serviço, elabore um roteiro da visita e prepare os alunos para o objetivo desejado. Estes passeios, além de proporcionarem momentos de lazer, podem trazer conhecimentos sobre a nossa rica biodiversidade e sua conservação.

## OFICINAS DE ECOPRODUTOS

Organize oficinas para a confecção de objetos, a partir de materiais naturais ou reutilizáveis, como sucatas. Uma feira de

trocas pode ser promovida para compartilhar os ecoprodutos gerados pelos alunos, bem como a ideia de presentear pessoas em datas comemorativas. É interessante convidar cooperativas ou associações locais de artesãos para apresentarem seus produtos e falarem sobre a geração de renda a partir de resíduos ou da extração sustentável de recursos naturais. Caso não exista nenhuma pessoa na região, que possa ser convidada para realizar as oficinas, existem vários livros que podem ajudar na atividade.

## ECONOTÍCIAS

Proponha aos alunos, como foco de estudo, a técnica de produção de programas de rádio. Utilize temas ambientais para simular a produção de notícias, pequenos programas, entrevistas e debates. Apresente, sob a forma de teatro, em sala de aula, os resultados da atividade; ou, então, entre em contato com estações de rádio locais, comerciais ou comunitárias, falando de seu trabalho, a fim de conseguir possíveis parcerias na divulgação, bem como o envolvimento dos alunos. Consulte informações sobre o “Programa de Rádio Natureza Viva”, na página 100 deste guia.

# Anexo B: GLOSSÁRIO

• **Agricultura de queima e corte:** sistema pelo qual a cobertura vegetal é retirada e queimada, tendo como principal papel a fertilização da terra.

• **Aquecimento global:** significa de forma simples, o aumento da temperatura terrestre. O uso intenso de combustíveis fósseis e de outros processos industriais, leva à acumulação na atmosfera dos gases do efeito estufa, tais como dióxido de carbono, metano, entre outros, acelerando o processo de aquecimento. A mudança climática global é um termo mais amplo que descreve outras mudanças no clima da Terra, além da elevação da média da temperatura.

• **Áreas de Proteção Permanente (APP):** previstas pelo Código Florestal, são florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos rios ou qualquer curso d'água; ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais; nas nascentes; no topo dos morros, montes montanhas e serras; nas encostas; nas restingas; nas bordas dos tabuleiros ou chapadas; ou em altitude superior a 1.800 metros, qualquer que seja a vegetação. As APPs são consideradas bens de interesse comum a todos os habitantes do País, não sendo permitida nenhuma forma de uso direto dos seus recursos naturais.

• **Áreas úmidas:** áreas que, pelo menos periodicamente, têm solos encharcados ou são cobertas com um resíduo relativamente pantanoso de água. Pântanos, brejos de água doce e salgada e lamaçais são exemplos de terras pantanosas.

• **Avaliação rápida:** é um levantamento flexível intenso e orientado de tipos de vegetação e espécie.

• **Bacia hidrográfica:** conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacia hidrográfica inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, entre outros. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede hídrica e a água escoa normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos. O conceito de bacia hidrográfica deve incluir também noção de dinamismo, por causa das modificações que ocorrem nas linhas divisórias de água sob o efeito dos agentes erosivos, alargando ou diminuindo a área da bacia.

• **Banco de genes:** iniciativas e projetos que armazenam material genético de diferentes espécies. Traduz-se no conjunto completo de alelos (ocupando a mesma posição lado a lado) únicos que podem ser encontrados no material genético de cada um dos organismos vivos de tal espécie ou população.

• **Biodiversidade:** a variedade de vida na Terra, refletida na variedade de ecossistemas e de espécies, nos seus processos e interações, bem como na variação genética entre as espécies.

• **Cadeia alimentar:** a cadeia alimentar ou trófica é a maneira de expressar as relações de alimentação entre os organismos de uma comunidade/ecossistema, iniciando-se nos produtores (plantas e algas) e passando pelos herbívoros, predadores (macroconsumidores) e decompositores (micro-organismos).

• **Caça legal:** são as modalidades de caça explicitamente autorizadas pela lei: caça profissional (visa o lucro), caça de controle (abate de animais silvestres considerados nocivos à agricultura ou à saúde pública), caça amadorista (ou esportiva), caça de subsistência e caça (coleta) de espécies para fins científicos.

• **Conservação:** é o conjunto de diretrizes para o manejo e utilização sustentada dos recursos naturais, mantendo um uso sustentado compatível com a preservação da diversidade biológica.

• **Código Florestal:** Lei Federal 4.771, de 15 de setembro de 1965, alterada e atualizada em 1989 e 2001, que impõe limitações ao direito de propriedade e uso das florestas e demais formas de vegetação, consideradas bens de interesse comum a todos os habitantes do País.

• **Corredor de biodiversidade:** unidade de manejo de biodiversidade que integra um mosaico de uso e ocupação da terra, parques e reservas, áreas de cultivo e pastagem, centros urbanos e atividades industriais, responsabilizando todos os cidadãos pela conservação da natureza. O objetivo é assegurar a conectividade entre os fragmentos da vegetação nativa que garantem a sobrevivência das espécies, o equilíbrio dos ecossistemas e o bem- estar humano (www.corredores.org.br).

• **Decompositores:** organismos, como as bactérias, os fungos e as minhocas, que se alimentam de animais e plantas mortas, bem como de outros resíduos orgânicos, ocasionando sua decomposição física e química.

• **Diversidade genética:** a variação genética presente numa população ou numa espécie. Por exemplo, a diversidade genética

nas centenas de variedades de batatas pode ser vista por suas diferenças em tamanho, forma, cor, sabor e índice de crescimento.

• **Ecorregião:** um conjunto de comunidades naturais, geograficamente distintas, que compartilham a maioria das suas espécies, condições ambientais e processos ecológicos, que são fatores críticos para a manutenção de sua viabilidade a longo prazo.

• **Ecossistema:** qualquer unidade que inclua a totalidade dos organismos de uma área determinada interagindo com o ambiente físico de maneira que um fluxo de energia esteja associado a uma cadeia alimentar, a uma diversidade biótica e a ciclos de materiais claramente definidos (sistema ecológico).

• **Ecoturismo:** é um segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista por meio da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações (Diretrizes para uma Política Nacional de Ecoturismo, da EMBRATUR).

• **Educação ambiental:** são os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Lei nº 9795 de 27 de abril de 1999, Política Nacional de Educação Ambiental).

• **Efeito Estufa:** é um processo que ocorre quando uma parte da radiação solar refletida pela superfície terrestre é absorvida por determinados gases presentes na atmosfera. Como consequência disso, o calor fica retido, não sendo liberado ao espaço. O efeito estufa dentro de seus limites normais é de vital importância pois, sem ele, a vida como a conhecemos não poderia existir.

• **Endemismo:** quaisquer grupos taxonômicos que se desenvolvam numa região muito restrita. Um exemplo é a Jararaca-Ilhoa (Bothrops insularis) que habita, exclusivamente, na ilha de Queimada Grande, no litoral sul de São Paulo.

• **Espécie nativa:** uma espécie que ocorre naturalmente numa área ou num hábitat.

• **Espécies:** (1) um grupo de organismos que tem conjunto singular de características (tais como a forma do corpo e o comportamento) que os distingue de outros organismos, e são capazes de se reproduzir gerando proles férteis. (2) a unidade básica da identificação biológica. Os cientistas denominam um organismo por meio de um binômio composto pelo nome de gênero e de espécie. Por exemplo, o nome científico da onça é *Panthera onca*, ou seja, gênero *Panthera* espécie *onca*.

• **Espécies ameaçadas:** espécie cuja população total está declinando rapidamente e que pode desaparecer, em áreas específicas ou em seu todo, como resultado de ações humanas diretas ou indiretas. Alguns exemplos das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção: Jararaca-de-Alcatrazes (*Bothrops alcatraz*), Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), Pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*), Gaivota-de-rabo-preto (*Larus atlanticus*), Pica-pau-de-cara-amarela (*Dryocopus galeatus*), Papagaio-da-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*), Cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), entre outras.

• **Espécie exótica:** ver espécie introduzida.

• **Espécie introduzida:** um organismo que é introduzido numa área onde não ocorre naturalmente. As espécies introduzidas podem competir com as espécies nativas, causando problemas para estas últimas. As espécies introduzidas são, também, chamadas de exóticas e não nativas. As espécies introduzidas invasoras espalham-se rapidamente, na maioria das vezes, e podem prejudicar seriamente a existência das espécies nativas.

• **Espécie invasora:** uma espécie que se espalha geograficamente em nichos ocupados por outras espécies. As plantas exóticas invasoras são atualmente consideradas a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade, perdendo apenas para a destruição de hábitats pela exploração humana direta.

• **Evolução:** no campo da biologia, é a mudança das características hereditárias de uma população de uma geração para outra. Este processo faz com que as populações de organismos mudem ao longo do tempo.

• **Extinção:** desaparecimento de determinada espécie, devido a processos naturais ou provocados pelo homem, como a caça e a pesca desmedidas, o manejo incorreto do solo e o desmatamento. A extinção local ocorre quando todos os membros de uma população em particular morreram. A extinção global ocorre quando todos os membros de uma espécie morrem.

• **Floresta Tropical Caducifólia e de Arbustos:** biomas com imperfeita distribuição de um total razoável de pluviosidade.

Contém folhosas de pequena dimensão, de madeira densa, com frequência retorcidas e espinhosas. As folhas são pequenas e caem em estações secas.

• **Floresta Tropical Savana – Cerrado:** as Savanas Tropicais ou Cerrado (pradarias com árvores dispersas ou grupo de árvores) encontram-se nas regiões quentes com 100 a 150 cm de pluviosidade, mas com uma estação seca prolongada, durante a qual os fogos constituem uma parte importante do ambiente. É preciso que haja um trabalho constante de conscientização para eliminar as queimadas provocadas pela ação humana.

• **Floresta Tropical (Úmida):** a queda pluviométrica excede 200 a 225 cm, distribuída ao longo do ano. A variedade de vida alcança maior grau nas florestas tropicais úmidas, sempre verdes ou perinifólias de folhas largas que ocupam zonas de altitude baixa junto à linha do equador. Ex.: Floresta Amazônica.

• **Floresta Temperada (Úmida) e de Coníferas:** As temperaturas são mais altas, a amplitude estacional é relativamente pequena e a umidade é muito alta. Do norte da Califórnia ao Alasca na América do Norte.

• **Floresta Temperada Caducifólia:** as comunidades das florestas caducifólias ocupam áreas com queda pluviométrica abundantes (75 a 150 cm), regularmente distribuídas, e temperaturas moderadas que exibem um padrão sazonal característico. Originalmente na parte oriental da América do Norte, toda Europa, uma parte do Japão, Austrália e o extremo sul da América do Sul.

• **Fragmentação:** a divisão de grandes hábitats em porções menores e isoladas. A fragmentação é uma das principais formas de destruição do hábitat, um dos fatores chave no declínio da biodiversidade.

• **Fungos:** os fungos (*Fungi*) são um vasto grupo de organismos classificados como um reino denominado *Fungi*, pertencente ao Domínio Eukaryota. Estão incluídos neste grupo organismos de dimensões consideráveis, como os cogumelos, mas também muitas formas microscópicas, como bolores e leveduras.

• **Gases do Efeito Estufa (GEE):** substâncias gasosas que absorvem parte da radiação infravermelha, emitida principalmente pela superfície terrestre, e dificultam seu escape para o espaço. Isso impede que ocorra uma perda demasiada de calor para o espaço, mantendo a Terra aquecida. O efeito estufa é um fenômeno natural.

• **Gene:** o gene é a unidade fundamental da hereditariedade. Cada gene é formado por uma sequência específica de ácidos nucléicos (biomoléculas mais importantes do controle celular, pois contêm a informação genética).

• **Hábitat:** é o local onde vive determinado organismo.

• ***Hotspot* (Áreas críticas):** região que contém um elevado número de espécies endêmicas e grande parte de seu hábitat destruído. A Conservation International identificou 34 dessas áreas, que contêm mais de 60 % das espécies terrestres, em apenas 1,4 % da superfície da Terra.

• **Manguezais:** comunidade marinha de águas pouco profundas tropicais e subtropicais próximas às praias. Os manguezais figuram entre as poucas plantas terrestres emergentes que toleram a forte salinidade do mar. Têm longas raízes de suporte que reduzem a ação das correntes das marés, dão origem a grande deposição de lodo e aluviões, e fornecem superfícies de fixação aos organismos marinhos.

• **Micro-organismo:** é qualquer organismo microscópico, como bactérias, protozoários ou fungos. Cabe ressaltar que não há uma definição precisa para esses termos, mas de maneira geral referem aos seres unicelulares.

• **Migração:** uma migração ocorre quando uma população de seres vivos se move de um hábitat para outro, normalmente em busca de melhores condições de vida, seja em termos de alimentação, de temperatura, de competição com outros indivíduos ou espécies, ou ainda, sob o risco de sobrevivência, por exemplo, predação.

• **Monocultura:** sistemas agrícolas nos quais extensas áreas são cultivadas com somente uma espécie vegetal, com predomínio absoluto deste cultivo na paisagem, sem a presença significativa de outros cultivos, mas principalmente sem a presença significativa de vegetação nativa.

• **Pastagem:** vegetação própria para alimentação do gado, podendo ser natural ou plantada com espécies perenes ou de ciclo anual; forrageira.

• **Pesca legal:** são as modalidades de pesca autorizadas pela lei brasileira: pesca científica (coleta de espécies para fins científicos), pesca comercial e pesca desportiva (necessária documentação e autorização específica).

• **Pesca predatória:** atividade que retira do ambiente aquático mais do que ele consegue repor, podendo limitar a produtividade

pesqueira e comprometer o equilíbrio ecológico. Dentre as atividades realizadas de forma ilegal, destacam-se as pescas com explosivos, a pesca da lagosta com redes, e a pesca do camarão em época proibida.

• **Pesticidas:** substâncias químicas que matam ou inibem o crescimento de organismos indesejáveis. Alguns tipos pesticidas: fungicidas (que matam fungos), herbicidas (que matam plantas) e inseticidas (que matam insetos).

• **Polinização:** é a transferência dos grãos de pólen dos órgãos masculinos onde são produzidos até à estrutura reprodutiva feminina de uma outra planta. As plantas podem ser polinizadas pelos insetos, pássaros, mamíferos, vento, água entre outros.

• **População:** (1) número de pessoas de um país ou região. (2) grupo de indivíduos (fauna e flora) da mesma espécie que vive em uma área geográfica específica, num espaço de tempo definido.

• **Predador:** um animal que mata e come um outro animal, controlando, assim, o tamanho da população de consumo.

• **Produto orgânico:** produtos agrícolas cultivados sem pesticidas ou outras químicas sintéticas.

• **Recife de coral:** uma compacta estrutura de pedra calcária, formada pelos esqueletos de pequenos animais marinhos chamados corais. Crescem na região fótica (onde chega luz) de mares tropicais, de forte ação de ondas, forte o suficiente para manter disponível na coluna de água alimento e oxigênio dissolvido. Os recifes de coral também dependem de águas rasas, limpas, mornas e pobres em nutrientes para crescer.

• **Recursos naturais:** são elementos da natureza com utilidade para o ser humano, com o objetivo do desenvolvimento da civilização, sobrevivência e conforto da sociedade em geral. Podem ser renováveis, como a energia do sol e do vento. Já a água, o solo e as árvores que estão sendo considerados limitados, são chamados de potencialmente renováveis. E ainda não renováveis, como o petróleo e minérios em geral.

• **Recurso renovável:** um recurso que pode ser renovado naturalmente de forma permanente e contínua quando há planejamento no seu uso. Tanto as árvores como o sol são exemplos de recursos renováveis.

• **Recurso natural não renovável:** são aqueles que, quando utilizados, não podem ser repostos pela ação humana ou pela natureza, a um prazo útil, ou seja, suas reservas podem ser exauridas. Tanto os combustíveis fósseis como os nucleares são considerados não renováveis, pois a capacidade de renovação é muito reduzida comparada com a utilização que deles fazemos.

• **Reintrodução de espécies:** estratégia de conservação para reintroduzir indivíduos de determinada espécie em regiões com seu hábitat de origem. Muito adotada no manejo de espécies ameaçadas de extinção.

• **Reserva Legal:** é instituída por ser necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas e as áreas de preservação permanente coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. É considerada como limitação administrativa e tem como finalidade atender ao princípio da função social da propriedade.

• **Seleção natural:** adaptação e especialização dos seres vivos. Características favoráveis que são hereditárias tornam-se mais comuns em gerações sucessivas de uma população de organismos que se reproduzem. E, ainda, características desfavoráveis tornam-se menos comuns.

• **Serviços ambientais:** serviços providos pela natureza, decorrentes do funcionamento saudável dos ecossistemas. A produção de oxigênio pelas plantas, a capacidade de produção de água e o equilíbrio hidrológico, a fertilidade do solo e o equilíbrio climático são alguns exemplos.

• **Simbiose:** é uma relação mutuamente vantajosa entre dois ou mais organismos vivos de espécies diferentes. Na relação simbiótica, os organismos agem ativamente (elemento que distingue "simbiose" de "comensalismo") em conjunto para proveito mútuo, o que pode acarretar especializações funcionais de cada espécie envolvida. A simbiose também é chamada de protocooperação.

• **Sustentabilidade:** é um conceito sistêmico e em construção, relacionado com a continuidade dos aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade humana. Propõe-se a ser um meio de configurar a civilização e atividade humanas, de tal forma que a sociedade, os seus membros e as suas economias possam

preencher as suas necessidades e expressar o seu maior potencial no presente, e ao mesmo tempo preservar a biodiversidade e os recursos naturais, planejando e agindo de forma a atingir pró-eficiência na manutenção indefinida desses ideais.

**Fontes:**


***ODUM, E.P. – Fundamentos de Ecologia. Fundação Calouste Gulbenkian, 7ª edição. Lisboa, 2004***

***WWF-Brasil – www.wwf.org.br***

***Wikipedia - pt.wikipedia.org***

***www.polobio.esalq.usp.br***

***www. jus.uol.com.br***

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ARRUDA, Moacir Bueno (org.). *Gestão Integrada de Ecossistemas Aplicada a Corredores Ecológicos*. Brasília, 2006.

AYRES, José Márcio (et al.) *Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2005.

CAMPANILI, Maura & PROCHNOW, Miriam (orgs.). *Mata Atlântica – uma rede pela floresta*. Brasília: RMA, 2006.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL (CI) & INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS DO SUL DA BAHIA (IESB). *Planejando paisagens sustentáveis: a Mata Atlântica Brasileira*. Washington, 2000.

CORNELL, Joseph. *A Alegria de Aprender com a natureza*. São Paulo: Senac,1997.

FRACTAL PERICIAS AMBIENTAIS. *Manejo de vida silvestre na malha viária do entorno do Parque Nacional das Emas(GO)*. Brasília:CI - USAID,2003.

GALINDO-LEAL, Carlos & CÂMARA, Ibsen de Gusmão (eds.). *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. Trad. Edma Reis Lamas. Belo Horizonte: Conservação Internacional, SOS Mata Atlântica, 2005.

GALLO JUNIOR, Humberto. *Sobreposição de Territórios e Gestão de Unidades de Conservação de Proteção Integral: Estudo aplicado a UC´s do Estado de São Paulo*. São Paulo, 2005. Tese de doutorado. Departamento de Geografia, FFLCH/USP.

MACHADO, Ângelo B. M. & DRUMMOMD, Glaucia M. & PAGLIA, Adriano P. *Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. 1. ed. Brasília:MMA; Belo Horizonte,MG: Fundação Biodiversitas,2008.

MESQUITA, Carlos Alberto Bernardo. *RPPN da Mata Atlântica: um olhar sobre as reservas particulares dos corredores de biodiversidade Central e da Serra do Mar*. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2004.

_____ & Vieira, Maria Cristina Weyland. (orgs.) *RPPN – Reservas Particulares do Patrimônio Natural da Mata Atlântica*. Caderno da RBMA Nº 28. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL & FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. *O corredor Central da Mata Atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade*. Brasília, 2006.

MOULTON, Timothy P. & Souza, Marcelo L. de. *Conservação com base em bacias hidrográficas*. In: Rocha, Carlos Frederico Duarte et al. Biologia da conservação: essências. São Carlos: Rima, 2006.

NÚCLEO AMIGOS DA TERRA. *Mata Atlântica: a floresta em que vivemos*. Porto Alegre: Núcleo Amigos da Terra, 2003.

ODUM, E.P. *Fundamentos de Ecologia*. 7. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

PONTUSCHKA, Nídia Nacib (org.). *Um projeto...Tantas visões educação ambiental na escola pública*. Laboratório de Pesquisa e Ensino em Ciências Humanas. FE/USP. São Paulo, 1996.

ROCHA, Carlos Frederico Duarte et al. Corredores ecológicos e conservação da biodiversidade: um estudo de caso na Mata Atlântica. In: ROCHA, Carlos Frederico Duarte et al. *Biologia da Conservação: essências*. São Carlos: Rima, 2006. (p.317-342)

SANSOLO, Davis Gruber. *A importância do Trabalho de Campo no Ensino de Geografia e para a Educação Ambiental*. São Paulo, 1996. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geografia. FFLCH/USP.

SIMONNS, O. Mônica, *in* Revista da Companhia de Aprendizagem do Centro de Educação Transdisciplinar, vol 1. São Paulo: Studio Consultoria Empresarial, 2005.

TUNDISI, José Galizia. *Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez.* São Carlos: Rima, IIE, 2003.

VIEIRA, Andrée. *Bacia Hidrográfica & Corredor de Biodiversidade*. Planejando a nossa paisagem. São Paulo: Instituto Supereco, 2006.

_____. *Caderno de educação ambiental Água para Vida, Água para Todos: Livro das Águas*. Brasília: WWF-Brasil, 2006.

**Sites Consultados:**

www.abagrp.cnp.embrapma.br
www.agencia.fapesp.br
www.agrofloresta.net
www.ambiente.sp.gov.br
www.ambientebrasil.com.br
www.ana.gov.br
www.aprendercuritiba.org.br
www.aspta.org.br
www.biodiversitas.org.br
www.brazadv.com
www.conservacao.org
www.corredores.org.br
www.cprh.pe.gov.br
www.ecoar.org.br
www.ecoliteracy.org
www.ibama.gov.br
www.ief.rj.gov.br
www.iesb.org.br
www. jus.uol.com.br
www.polobio.esalq.usp.br
www.projetoararaazul.org.br
www.mma.gov.br
www.natura.net
www.pegadaecologica.siteonline.com.br
www.polobio.esalq.usp.br
www.rededasaguas.org.br
www.renctas.org.br
www.soscristalino.org.br
www.sosmatatlantica.org.br
www.supereco.org.br
www.wwf.org.br
wikipedia - pt.wikipedia.org


CONSERVAÇÃO
INTERNACIONAL
BRASIL


INSTITUTO
Supereco


WWF
Brasil