



Este caderno é parte do material didático:
Mudanças Ambientais Globais:
Pensar + agir na escola e na comunidade
• ar • água • terra • fogo

ISBN 978-85-60731-48-0



9 788560 731480



TERRA

mudanças
ambientais
globais

PENSAR + AGIR

na escola e na comunidade

apoio



INSTITUTO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA
IBEC-UNESCO
COMISSÃO ESTADUAL DE SÃO PAULO



realização

Ministério do
Meio Ambiente

Ministério
da Educação



a greve

Nas aulas sobre biodiversidade, a professora contou fatos interessantes e também umas histórias dessas que passam de boca em boca, de geração a geração, e que dão até arrepio na gente. A melhor era sobre a Anhangá (do tupi-guarani, alma que corre), conhecida pelos povos da floresta na Amazônia como a Mãe do Mato.

Anhangá é uma “visagem”, como dizem por lá, ou um espírito, um ser mágico e invisível que vive correndo pelas florestas, protegendo as plantas, os animais e seus filhotes. Principalmente protegendo as fêmeas grávidas de seus predadores humanos. Ela chega a bater nos caçadores. E tem também a Mãe do Igarapé, que protege os peixes dos rios dos pescadores abusados.

Teve gente da turma da 6ª série que se impressionou com essas aulas e, pensando no que estava acontecendo com a biodiversidade, decidiu fazer greve. Em uma família, a coisa foi séria:

– Mamãe, a gente não vai para a escola. Estamos em greve!

– Mas, minha filha, logo agora, que gosta tanto da professora? E você, meu filho, você vai tão bem! Alguém bateu em vocês? Tiraram nota baixa e não querem contar?

– Não.

– Mas o que aconteceu?

– É que tudo o que a gente aprende na escola, vocês fazem o contrário. Então a gente não vai mais!

– Claro que vão!

– Mãe, a senhora varre as folhas secas e põe fogo. E o pai põe fogo na roça!

– O que isso tem de errado?

– A professora contou que as folhas no chão se decompõem. Quer dizer, primeiro elas protegem o chão. Depois, uns bichinhos que ficam na terra – tão pequenos que não dá para enxergar – transformam as folhas num adubo natural! A senhora sabia que dá para juntar restos de comida, cascas, com as folhas numa lata, separando com camadas de terra, para fazer esse adubo?

– Que bobagem. As folhas sujam o chão. E, embaixo delas, pode aparecer uma aranha!

– Mãe, eu não tenho mais medo de aranhas. Elas só atacam quando se sentem ameaçadas. Quase nunca são venenosas. E comem insetos, como os da dengue, a senhora não ouviu no rádio?

– E como é que eu vou plantar sem desmatar com fogo? – Interfere o pai, que ouviu a conversa.



diversidade da vida

Com o desenvolvimento dos seres vivos na Terra, uma nova camada passou a fazer parte da constituição do Planeta: além da *atmosfera*, formada pelo ar; da *hidrosfera*, composta pelas águas, e da *litosfera*, constituída pelas rochas e o solo, passou a existir a *biosfera*, representada pelos seres vivos e o ambiente no qual vivem.

A biosfera é uma fina camada, se comparada com as dimensões do Planeta, onde reina a biodiversidade, ou diversidade da vida. Ela começa pela variedade genética dentro de cada espécie ou população. Por exemplo, uma pessoa nunca é igual a outra. E prossegue pela variedade de espécies vivas. Cientistas já identificaram cerca de 1,7 milhão de espécies no mundo, entre plantas, animais e microrganismos (fungos, bactérias e outros). E há muito mais a descobrir.

Também temos uma variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos **habitats**. Não há um habitat igual ao outro, ou uma paisagem igual a outra. Precisamos aprender com as funções ecológicas desempenhadas pela biodiversidade, mas já sabemos que dependemos disso para a sobrevivência.

Habitat (do latim, ele habita) é um conceito usado em ecologia que inclui o espaço físico, o local e as condições ambientais que permitem a vida das espécies



quantos somos?

Ainda estamos longe de saber quantas espécies vivas existem em toda a Terra, ou qual a função de todas elas para o equilíbrio do seu habitat – o lugar onde elas vivem. Sabemos que muitas se desenvolvem num único ecossistema, sob condições especiais. São chamadas de **espécies endêmicas**.

De todas as espécies já identificadas no mundo, no Brasil foram encontradas 12,8%, ou seja, em torno de 226 mil espécies conhecidas. Mais de mil são comprovadamente endêmicas, ou seja, só existem aqui no nosso país.

Muitas espécies podem se extinguir antes mesmo de ser descobertas, devido às destruições que o ser humano vem provocando nos ambientes naturais.

espécies endêmicas
encontradas só no Brasil

mamíferos 68 espécies

aves 797 espécies

répteis 172 espécies

anfíbios 294 espécies

EXPRESSÕES DA VIDA

Ecologia (eco = casa; logia = estudo, em grego), ramo da ciência bastante recente, estuda a vida em quatro níveis de complexidade:

Espécie: grupo de indivíduos semelhantes, que habitam a mesma região, que reproduzem-se gerando descendentes férteis.

População: conjunto de organismos da mesma espécie que habitam uma determinada área num espaço de tempo definido.

Comunidade: conjunto de diferentes populações que habitam um mesmo lugar.

Ecossistema: considerado a unidade de funcionamento do meio ambiente, onde as comunidades de seres vivos interagem. Reúne os seres vivos (espécies), fatores químicos e físicos do local. Cada elemento influencia as propriedades do outro.

Bioma (ou grande biossistema regional): no qual dá para identificar um tipo principal de vegetação ou de paisagem, mas onde há vários ecossistemas.

Biosfera: camada da Terra que contém toda a vida que conhecemos no Universo.

sozinho
na mata ele vive
sozinho

na mata ele ama

da mata ele come
da mata ele vive
sozinho

na mata
da mata ele morre

é mato
é mata

ELE VIVE

Hélio Oiticica
(Homenagem aos Povos da Floresta, 1964)

espécies **úteis** x espécies **inúteis**. pode?

Até um tempo atrás, pensava-se na biodiversidade como algo sem função ou valor especial. Animais e plantas eram separados entre “úteis”, “nocivos” e – se não desse para classificar nessas categorias – “sem utilidade e sem valor”.

É como se bastasse as pessoas escolherem algumas espécies “úteis” para alimentação, e as que desconheciam eram chamadas de “mato”. As que atrapalhavam o cultivo ou o uso das plantas “úteis” seriam “espécies daninhas” (que causam danos).

Esquecer que cada espécie viva é um elo da grande corrente que compõe a vida constitui um pensamento *reducionista*. Por esse raciocínio, quando o recurso explorado acaba, ou a fertilidade do solo se esgota, só resta taxar o local como “inútil” ou “imprestável” e abandoná-lo. Foi assim que o ser humano foi avançando sobre os ecossistemas, para realizar atividades econômicas como agropecuária, extração de madeira, de minérios etc., sem cuidados ambientais. Cidades, estradas, indústrias se expandiram no lugar do “mato”, destruindo plantas e animais, poluindo solo, água e ar.

Muitas vezes, descobre-se que uma planta, até então considerada “nociva”, ou simplesmente “sem utilidade”, é um nutritivo alimento, um eficiente remédio ou matéria-prima para algo necessário. Basta lembrar que hoje muitos produtos farmacêuticos derivam de princípios ativos das plantas. Tem gente que chama as florestas de “bibliotecas vivas”.

restingas e manguezais. Convivendo com a Mata Atlântica na faixa litorânea, os manguezais possuem três espécies de árvores, mas uma enorme riqueza animal. São ambientes extremamente férteis, com intensa vida microscópica, chamados de berçários da natureza por servirem à reprodução de espécies da fauna marinha. Entre as principais ameaças estão a expansão urbana desordenada, a poluição por esgotos, a carcinicultura não sustentável (fazendas de camarão), forte industrialização, os portos e marinas, além do turismo predatório. Também nosso mar tem espécies vivas importantes. Só entre os cetáceos (como a baleia e os golfinhos), são mais de 50 espécies. A exploração predatória dos recursos marinhos e a poluição são duas ameaças à biodiversidade.

cerrados. Bioma que já cobriu 25% do território do país, sobretudo no Brasil Central, caracteriza-se por árvores mais baixas que as da floresta tropical, com troncos tortuosos, folhas grossas e raízes profundas que atingem o lençol d'água, elementos importantes para resistir a secas e incêndios. Pela grande quantidade de biomassa subterrânea que produz, o Cerrado é considerado como um bom “fixador de carbono”, sequestrado da atmosfera. É um dos biomas mais biodiversos do mundo, com uma graduação de ecossistemas: desde o campo sujo (gramíneas e arbustos esparsos) até o cerradão (floresta com árvores altas e grossas). A forte urbanização, grandes projetos agropecuários, produção de ferro-gusa (consumo de lenha), hidrelétricas fazem desse bioma um dos mais ameaçados. Dos 2 milhões de quilômetros quadrados originais, restam 350 mil.

caatinga. Situada no Semi-Árido brasileiro (Nordeste e norte de Minas Gerais), sua vegetação adapta-se à falta de chuvas, com plantas que perdem folhas na seca para reduzir a superfície de evaporação. Hoje, a região abriga quase metade da população nordestina. Há grandes projetos agropecuários apoiados na irrigação. Em alguns pontos, práticas agrícolas inadequadas geraram a erosão do solo, contaminação por agrotóxicos e a salinização, propiciando a desertificação. Mas o Semi-Árido não é só caatinga. Na faixa litorânea, existe a Zona da Mata (remanescentes de Mata Atlântica) e o Agreste (zona intermediária).

pantanal. Maior planície inundável do mundo e Reserva do Patrimônio da Humanidade pela Unesco, tem uma diversidade de ecossistemas – matas fechadas, campinas, buritizais, cerrados e ecossistemas aquáticos – com uma vida animal que atrai turistas do mundo todo. Seu solo não se presta à agricultura, mas permite a pecuária extensiva. Entre as ameaças, constam o garimpo de ouro, a pesca, caça e agropecuária predatórias, bem como a construção de rodovias e barragens nos rios, que provocam degradação ambiental.

campos sulinos. Região plana onde predominam gramíneas, o Pampa, ou Campos do Sul, estende-se do Rio Grande do Sul à Argentina e Uruguai. A pecuária intensiva, culturas agrícolas e, mais recentemente, o plantio de eucaliptos impactam o ecossistema. Encontra-se também no sul do Brasil, a Mata de Araucárias, floresta densa dominada pelo pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*). Pelo valor comercial, a árvore foi explorada descontroladamente, tornando-se espécie ameaçada, e o ecossistema começou a desaparecer. Expansão urbana, grandes projetos agrícolas e industriais são outras causas do impacto nessas duas formações vegetais.

refrigerador do mundo

De olho na relação entre os temas: veja o caderno **ar**



A mudança no uso da terra e a destruição das florestas são a segunda maior fonte de **emissão dos gases estufa** no mundo. Elas representam 25% das emissões, contra 75% dos combustíveis fósseis. No Brasil, ocorre o inverso. Cerca de 75% das emissões de CO₂ provêm do desmatamento e das queimadas, sobretudo na Amazônia Legal. Para fazer frente a isso, o governo federal criou o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na região.

Vale lembrar que a antiga idéia da Floresta Amazônica como “pulmão do Planeta” é um conceito equivocado. Pensava-se que ela libera oxigênio e absorve CO₂, pela fotossíntese das plantas. Hoje se sabe que existe um ciclo equilibrado, com uma pequena sobra de oxigênio no processo. Mas a floresta em pé pode ser chamada de “refrigerador do mundo”, por contribuir para evitar o aquecimento global.

QUIOTO II

Até 2012, governos e empresas de países desenvolvidos podem usar o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, criado pelo Protocolo de Quioto, para patrocinar projetos que reduzam as emissões de carbono nas nações em desenvolvimento. Por exemplo, o plantio de árvores (seqüestro de carbono do ar).

Agora, discutem-se as regras “pós-2012”. Uma idéia é patrocinar também quem protege as florestas em pé, para evitar o retorno do carbono ao ar. É um tema complexo. Uma das questões a se pensar é: qual a validade do patrocínio se, para manter uma área, for desmatada outra em seu lugar?

O Brasil entrou no debate com outra sugestão: que os países desenvolvidos criem um fundo voluntário para incentivar nações em desenvolvimento a alcançarem a redução das emissões provenientes do desmatamento (RED).



leis para a **biodiversidade**

Uma maneira de assegurar a biodiversidade é criar áreas protegidas por lei. Delimitadas pelos governos federal, estadual ou municipal, elas são de quatro tipos no Brasil: áreas de preservação permanente, reservas legais, terras indígenas e unidades de conservação.

reservas legais. O Código Florestal brasileiro impõe que cada propriedade rural tenha uma *reserva legal*, área correspondente a pelo menos 20% da propriedade com vegetação nativa conservada (na Amazônia, a reserva deve ser de 80%).

áreas de preservação permanente (APPs). Recebem esse título os topos de morro, encostas muito inclinadas e matas que beiram os cursos d'água, cuja proteção é necessária para evitar a degradação ambiental.

unidades de conservação. São áreas protegidas por lei para garantir a proteção do ecossistema e sua biodiversidade. E ganham nomes específicos, conforme os diferentes tipos previstos na lei que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei 9.985/00). Entre eles, há os parques nacionais, onde só se admitem pesquisas e visitação controlada; as florestas nacionais e reservas extrativistas, que prevêem alguns usos da área, sem devastar; e áreas de prote o ambiental, que admitem a atividade econ mica associada   prote o ambiental.

terras indígenas.  reas da União, tradicionalmente ocupadas por povos indígenas, onde eles têm o direito de viver, reconhecido a partir de estudos da Funda o Nacional do  ndio – Funai.

corredores **ecológicos**

A devast o pode separar áreas de importância ecológica, isolando indivíduos da mesma espécie em fragmentos distantes entre si. Se o contato for inviabilizado, a espécie pode desaparecer. Contra isso, foram idealizadas extensões de matas nativas para que animais possam transitar de uma área para outra. São os *corredores ecológicos*, áreas de vegeta o contínua que unem parques, reservas biológicas, esta es ecológicas, florestas nacionais, reservas extrativistas, formando passagens por onde os animais circulam.

Os 15 corredores ecológicos brasileiros, administrados pelo Ibama e pelo Ministério do Meio Ambiente, unem 247 áreas protegidas e envolvem o trabalho de associa es comunitárias, cooperativas, ONGs locais e órgãos estaduais e municipais de meio ambiente.



RPPN

o proprietário, ou proprietária, de uma área que conserva um ecossistema nativo pode pedir para transformá-la em Reserva Particular de Patrim nio Natural – RPPN. Ao se comprometer a conservar a área de forma voluntária, não precisa pagar o imposto sobre o território. É uma forma de compensa o e reconhecimento.

acordo internacional que trata da biodiversidade

A partir da metade do século XX, as pessoas começaram a reconhecer que muitas espécies vivas foram extintas e outras tantas corriam sério risco devido ao modo de vida das pessoas na Terra. Foi então que se começou a discutir a biodiversidade, ou diversidade biológica.

Assinada por 175 países durante a Rio-92, a Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB mostra que temos responsabilidades com a conservação dessa diversidade. Mas também leva em consideração o fato de que, hoje, a biodiversidade está distribuída de forma desigual no mundo!

Os países do Hemisfério Norte, geralmente considerados mais desenvolvidos, empobreceram sua biodiversidade no passado ao destruir muitas formas de vida enquanto investiam no crescimento econômico. Os países do Hemisfério Sul, em geral considerados menos desenvolvidos, são ricos em biodiversidade, porém pobres em tecnologia. Hoje é grande e vital o desafio de conciliar o desenvolvimento com a conservação e o uso sustentável da biodiversidade.

Os principais objetivos da CDB são: a conservação da biodiversidade por meio da proteção de ecossistemas, o uso sustentável da biodiversidade com a proteção dos conhecimentos tradicionais e a repartição justa dos benefícios do uso da biodiversidade, de maneira igual entre os povos.



in situ, ex-situ, **transgênicos**

Certas expressões parecem mais complicadas do que são, quando se trata de biodiversidade. Especialistas falam de *conservação in situ* para se referir à proteção de espécies nos próprios ecossistemas e habitats onde vivem. Ou nos meios onde se adaptaram, se forem espécies cultivadas.

Também há a *conservação ex-situ*, quando exemplares são guardados em locais especiais, como os jardins botânicos, câmaras frias, zoológicos, criatórios de animais silvestres. O jacaré, muito cobiçado por seu couro, depois que começou a ser criado em cativeiro, saiu da lista dos animais ameaçados de extinção.

Por fim, há os organismos *transgênicos*, ou organismos geneticamente modificados (OGM). São plantas, animais ou microrganismos cuja constituição genética foi mudada em laboratório para atender a alguma finalidade (por exemplo, ser resistente a um agrotóxico específico). Ainda não se sabem os riscos que os OGMs podem trazer à saúde, ou aos ecossistemas nativos, onde poderiam se tornar espécies invasoras.

Existe um debate intenso relacionado à entrada de alimentos geneticamente modificados no mercado. Alguns países, tais como os da Europa e o Japão, rejeitam fortemente a entrada de alimentos transgênicos. Há os que defendem que a biotecnologia poderia reduzir o problema da fome no mundo, alegando que aumentaria a produtividade agrícola, mas existem estudos que criticam essa posição. Por exemplo, o do economista indiano Amartya Sen, ganhador do Prêmio Nobel, que mostra que o problema da fome no mundo não é ligado à escassez de alimentos ou à baixa produção, mas à sua injusta distribuição em função da baixa renda das populações pobres.



