



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.



Furiosas, as crianças continuaram:

– Se lembra quando o vento levou o fogo para a mata? É um perigo. Pai, o senhor sabe o que é equilíbrio ecológico? Quando passa o fogo, os bichos fogem para outros lugares, onde tem outros bichos. E todos vão brigar pela mesma fruta da árvore. Tem até a Mãe do Mato, coitada, que nem dá mais conta de tanto fogo...

– Bobagem. Os bichos acham um outro lugar! E quem é essa Mãe do Mato?

No dia seguinte...

– Ainda não desistiram, meus filhos?

– Só vamos voltar para a escola se ninguém mais queimar as plantas! E a coisa ainda é pior! Vocês viram na televisão a notícia sobre o aquecimento global? A gente aprendeu que a madeira tem carbono. Com o fogo, ela vira gás carbônico, que fica 100 anos no ar. É o gás que “segura” o calor na Terra. Quer dizer, a gente queima hoje e o nosso Planeta vai ficar mais quente por 100 anos!

Depois de uma semana de greve, a mãe decidiu:

– Crianças, vocês podem ir para a escola. Nós não vamos mais queimar o mato.

– Isso é só para a gente voltar para a escola, ou vocês entenderam?

Como quem entende passa adiante o que sabe, foi assim que a família decidiu ajudar a professora a fazer uma campanha, que foi parar até na rádio e nos jornais. Chegou na vizinhança, e o principal foi que chegou nos ouvidos dos donos de grandes fazendas lá da região. Esses grandes, sim, é que desmatavam tocando fogo nas matas e florestas para botar seu gado e as enormes plantações. A campanha da escola funcionou, mudou bastante coisa por aquelas bandas. E Anhangá, a Mãe do Mato, já pode ficar mais tranqüila!



TEMPO, TEMPO, TEMPO

Em seu livro *Os Dragões do Éden*, de 1977, o astrônomo Carl Sagan imaginou que toda a história do Universo pudesse ser comprimida em um único ano. Tudo. Desde o Big Bang, a explosão que resultou no surgimento do Universo, do espaço e do tempo, até o último instante, agora. São 13 bilhões de anos em 12 meses.

Se sinalizarmos o 1º de janeiro como o dia em que ocorreu o Big Bang, teríamos o nascimento da Via Láctea em 1º de maio. Em 9 de setembro, a origem do Sistema Solar. A 14 de setembro, a formação da Terra. A vida teria surgido apenas em 25 de setembro, progredindo na seguinte seqüência: células simples, depois as complexas, em seguida seres capazes de fazer fotossíntese, os primeiros invertebrados marinhos, os ancestrais dos insetos e aranhas, os peixes, anfíbios, as plantas, os répteis, os mamíferos, até chegar, em 30 de dezembro, nos avós dos ancestrais humanos. Nos últimos segundos de 31 de dezembro, viriam os seres humanos como hoje conhecemos.

E nós? Nascemos no **Planeta Vida** há uma fração de segundo.

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”.

ciclo 1 | cadeia alimentar

Todos os seres vivos de um ecossistema – animais, vegetais, microrganismos – relacionam-se direta ou indiretamente, pois cada um alimenta-se de um outro, que serve de alimento a um terceiro.

A luz solar representa a fonte de energia externa. Os vegetais e microrganismos capazes de fazer a fotossíntese convertem a energia luminosa em energia química, que os demais componentes do ecossistema poderão usufruir. São, por isso, chamados de *produtores*. Usam nesse processo compostos orgânicos (húmus) e inorgânicos (água e sais minerais) que retiram do solo e da água.

Animais herbívoros – desde insetos até a grande anta – alimentam-se de plantas, absorvendo sua energia química. São os *consumidores primários*, que são devorados por animais carnívoros (comedores de carne) ou onívoros (consomem plantas e animais), classificados como *consumidores secundários* ou *terciários*, de acordo com o porte dos animais consumidos. Quando plantas e animais morrem, são consumidos por fungos e bactérias – os *decompositores* –, que digerem matéria orgânica morta para fazer húmus, adubo natural que alimenta as plantas. E, assim, voltamos ao começo do ciclo interminável, chamado *cadeia alimentar*.

Num ecossistema, várias cadeias alimentares se entrecruzam, compondo uma complexa relação entre os seres vivos, que cientistas preferem chamar de *teia trófica* (*trofos* = alimento). É um mecanismo que ajuda as populações de cada espécie a se manterem estáveis. Se um único elo dessa cadeia é destruído, por exemplo, pela extinção de uma espécie, todo o ecossistema pode ser prejudicado. Caso afete o ecossistema, as condições ambientais mudarão junto. A vida não tem como continuar igual. Mais um motivo para trabalharmos pela conservação da biodiversidade.





serviços da natureza

Serviços da natureza são funções dos ecossistemas nativos que a natureza não cobra para oferecer, essenciais para o equilíbrio ecológico e para a nossa existência. Eis alguns:

- Regular o clima, pelo ciclo respiração-transpiração.
- Proteger **nossas águas**, por exemplo, com as matas ciliares, que beiraram e protegem as nascentes e os rios.
- Fornecer elementos necessários à nossa existência. A cada dia, descobre-se em nossa fauna e flora algum novo remédio, alimento, fibra ou madeira.
- Guardar espécies e variedades “rústicas”. Ecossistemas naturais constituem um *patrimônio genético*, que pode ser acessado sempre que preciso.

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



USO SUSTENTÁVEL

Como definiu a Convenção das Nações Unidas para a Diversidade Biológica, é a utilização de componentes da biodiversidade de certo modo e em certo ritmo que não leve, a longo prazo, à diminuição da diversidade biológica. Assim se mantém seu potencial para atender às necessidades e aspirações das gerações presentes e futuras.

existem seres nocivos?

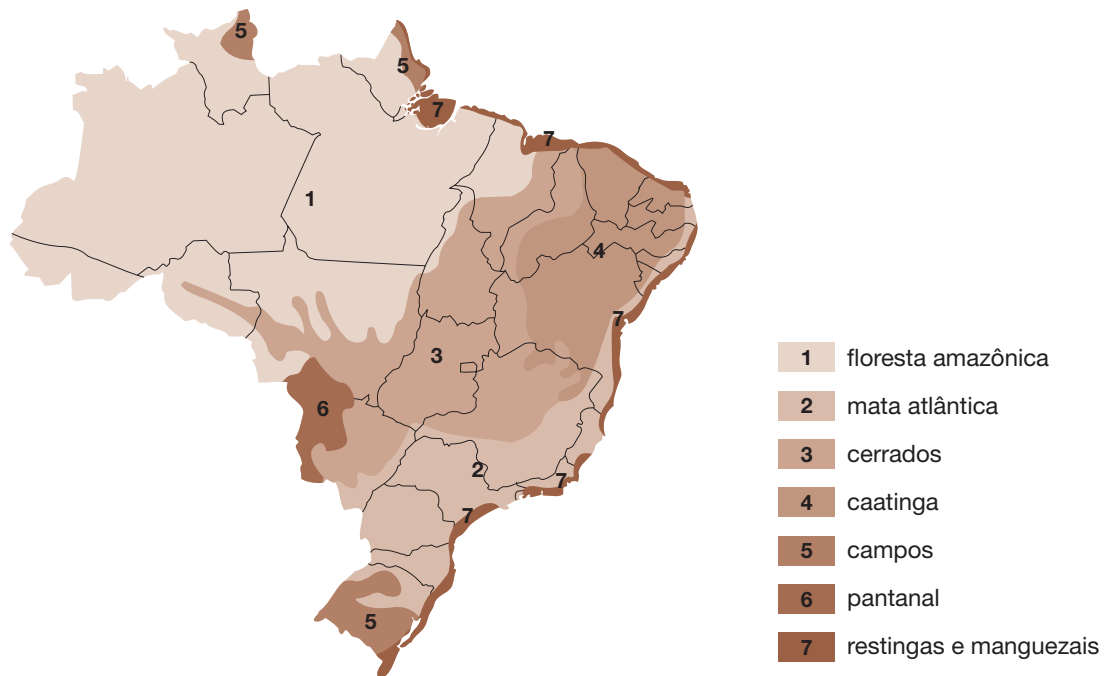
É claro que certas bactérias transmitem doenças, assim como há insetos que devoram plantas. Mas um organismo forte, assim como o ecossistema equilibrado, sabe se proteger.

As formigas, quando poucas, cortam folhas, levam os pedacinhos de vegetais para dentro do solo, onde serão digeridos, tornando-se húmus, que fertiliza a terra. E a planta sobrevive, alimenta-se desse húmus. Mas se a planta estiver fraca – e faltarem inimigos naturais –, as formigas se proliferam sem controle, cortam folhas demais. Viram problema ambiental.

Inicia-se então o círculo vicioso: apela-se para os agrotóxicos, que são venenos para matar “pragas” (insetos, fungos, “ervas-daninhas”). No caso dos insetos, o produto mata todos, indistintamente. Mas sobrarão exemplares resistentes ao veneno. Como os inimigos naturais morreram, eles proliferam. Viram uma nova praga. A indústria responde criando venenos mais fortes, que têm um impacto ambiental ainda maior.

biomas **brasileiros**

Com biomas muito diversificados em seus 8,5 milhões de quilômetros quadrados, o Brasil está entre os chamados países “megadiversos”, ou de grande biodiversidade. Com mais 11 países (Austrália, México, Colômbia, Peru, Equador, Zaire, China, Madagascar, Indonésia, Índia e Malásia), detêm, juntos, de 60% a 70% da biodiversidade da Terra. Uma riqueza a se valorizar.



floresta amazônica. Maior e mais biodiversa floresta tropical do mundo, avança em nove países, mas a maior parte fica no Brasil, onde ocupa 40% do território nacional (a Amazônia Legal chega a 60%). Seu principal ecossistema é a mata de terra firme. É um banco genético para o mundo. Hoje, a maior ameaça é o desmatamento (queimadas e extração de madeiras), muitas vezes ilegal, sobretudo no Arco de Desmatamento, faixa que vai do nordeste do Pará ao Acre, passando pelo Maranhão, Tocantins, nordeste do Mato Grosso e norte de Rondônia. As áreas desmatadas são ocupadas pela criação de gado e por monoculturas (como a da soja). Outros impactos ocorrem pela expansão urbana desordenada, caça e pesca predatórias, garimpo e outras atividades econômicas impactantes, como megaprojetos minerários (Grande Carajás, produção de ferro-gusa e alumínio).

mata atlântica. Em 1500, quando Pedro Álvares Cabral chegou ao Brasil, esse bioma ocupava 12% do território brasileiro, do Ceará ao Rio Grande do Sul. Ele também tem formações diversificadas, com três tipos principais de florestas (florestas ombrófilas densas, semidecíduais e decíduais), além de áreas de cerrados, campos, manguezais. A destruição no período colonial começou com a extração do pau-brasil e o ciclo da cana-de-açúcar no Nordeste do país. Chegamos ao século XX com o ciclo do café e forte crescimento econômico. Hoje, restam menos de 7% da mata original. A urbanização, a industrialização, grandes projetos agropecuários e rodovias geram os maiores impactos.

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 quantia de biomassa subterrânea que produz, o Cerrado é considerado como um bom “fixador de carbono”, seqüestrado da atmosfera. É um dos biomas mais biodiversos do mundo, com uma gradação 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.

ciclo da vida nos **ecossistemas** urbanos

O maior exemplo de um ecossistema alterado é o ecossistema urbano, as cidades. Construído por e para seres humanos, não sobrevive só com a entrada de energia solar. Para sustentar o alto consumo, importa fontes de energia de outros ecossistemas, como o combustível fóssil e lenha. Também traz de longe outros insumos, como madeira das florestas, água dos rios ou subsolo, alimentos cultivados, metais escavados, matérias-primas industriais.

Ao contrário dos ecossistemas naturais, no urbano tem sido insuficiente a reciclagem dos *recursos renováveis*, tais como água, materiais orgânicos e inorgânicos. O resultado é a contaminação do solo, da água e do ar. Além da poluição espalhada para outras regiões, o ecossistema urbano exporta mercadorias, serviços e dinheiro, em troca do que chega para ser consumido.

Enquanto os ambientes naturais têm limites, funcionam indefinidamente e têm a biodiversidade como base do equilíbrio, no ambiente construído o ser humano é a espécie viva que domina, sem limite para crescer. Usa **recursos tecnológicos** – que podem ser químicos, mecânicos, elétricos, eletrônicos – para se sobrepor aos demais seres vivos e buscar o que precisa em outros ecossistemas, simplificando e reduzindo a biodiversidade.

O impacto é forte e ameaça outras formas de vida. Florestas são desmatadas, sistemas naturais são trocados por projetos agropecuários, atividades industriais, mineração, hidrelétricas. A se manter o descuido ambiental, solos e oceanos serão destruídos. E as emissões de gases estufa acentuarão as mudanças do clima.

Há 9 mil anos, éramos 5 milhões de seres humanos na Terra. Logo seremos 6,5 bilhões, a maioria em cidades. Apesar das diferenças socioeconômicas, é em cada classe social que se concentra o *consumo dos recursos naturais*. Em especial nas classes média e alta, com acesso a bens diferenciados, há um consumo insustentável para o Planeta. A mudança para um padrão menos *consumista*, que respeite a vida, é um desafio.

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



consumo e consumismo

Cerca de 20% da população mundial, que habita principalmente os países do Hemisfério Norte, consomem em torno de 80% dos **recursos naturais** e energia do Planeta, e geram mais de 80% da poluição e degradação dos ecossistemas. Enquanto isso, os outros 80% da população mundial, que habitam sobretudo os países pobres do Hemisfério Sul, ficam com aproximadamente 20% dos recursos naturais. Para reduzir as disparidades socioeconômicas, permitindo aos habitantes dos países do sul atingirem o mesmo padrão de consumo material médio de um habitante do norte, seriam necessários, pelo menos, mais dois planetas Terra.



Recursos naturais são elementos da natureza usados pelas sociedades humanas, aqueles que “têm valor” para o desenvolvimento da civilização, a sobrevivência e o conforto das pessoas. Podem ser renováveis, como a água, a energia do Sol e do vento, a flora e a fauna que não estão em extinção, ou não renováveis, como o petróleo e os minérios.

o que ameaça a biodiversidade?

Muitos tipos de ações humanas produzem efeitos que ameaçam a biodiversidade: o crescimento das cidades, as atividades industriais, as de mineração, a construção de hidrelétricas, a ocupação de grandes áreas de floresta, principalmente pela monocultura e pecuária, o uso excessivo dos recursos da natureza. São ações que destroem os habitats, onde as espécies nativas vivem.

A poluição é outra ameaça. O lançamento de agrotóxicos bem como de dejetos domésticos e industriais degrada os ecossistemas. Por consequência, afeta a diversidade da vida. Como efeitos indiretos, podem ocorrer alterações climáticas.

No Brasil, a Amazônia é uma das áreas com a diversidade da vida ameaçada. A cobiça por madeiras nobres estimula a extração ilegal de árvores nativas, vendidas em grande parte no sul e sudeste do país. Outras árvores viram carvão vegetal. E há as queimadas. Após o desmatamento, o ciclo da perda da biodiversidade prossegue com a criação de gado, seguido de monoculturas, o agronegócio.

espécies protegidas

Notícias sobre o sumiço das abelhas nos Estados Unidos assustaram os agricultores, que sabem que as plantas dependem delas para a polinização. Por tudo se achar interligado, e o desaparecimento de uma espécie afetar o sistema todo, governos nacionais podem definir, com base em estudos científicos, algumas espécies e áreas que ficarão sob proteção legal. No Brasil, a lista oficial de animais ameaçados de extinção contém 395 espécies de vertebrados, dentre os quais 160 aves, 69 mamíferos, 20 répteis e 16 anfíbios.

invasão de espécies

Quando introduzimos em um ecossistema uma espécie vegetal ou animal (chamada exótica, por não ser originária do local), há o risco de desequilibrar o ambiente natural.

Foi o que aconteceu com o mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*), molusco que chegou da Ásia na água de lastro – que dá peso aos navios de carga não carregados. Por não ter predador natural por aqui, o molusco se multiplicou, invadiu e entupiu tubulações de abastecimento de água e barragens hidrelétricas.

Trazido por engano, o capim africano *Annoni*, espalhou-se por 1,5 milhão de hectares no sul do país, assim como a rã-touro (*Rana catesbeiana*), importada da América do Norte por um criador, virou praga na Mata Atlântica. Não se sabe como, o *Aedes aegypti* veio do Egito e espalhou a febre amarela e a dengue por aqui.

As espécies invasoras já são a segunda maior causa de perda da biodiversidade do Planeta, atrás do desmatamento. No Brasil, em 2006 havia 543 delas catalogadas pelo Ministério do Meio Ambiente. Os técnicos distinguem, porém, espécies exóticas que permanecem no local onde cultivadas das exóticas invasoras, que escapam para a natureza, concorrendo com as nativas.

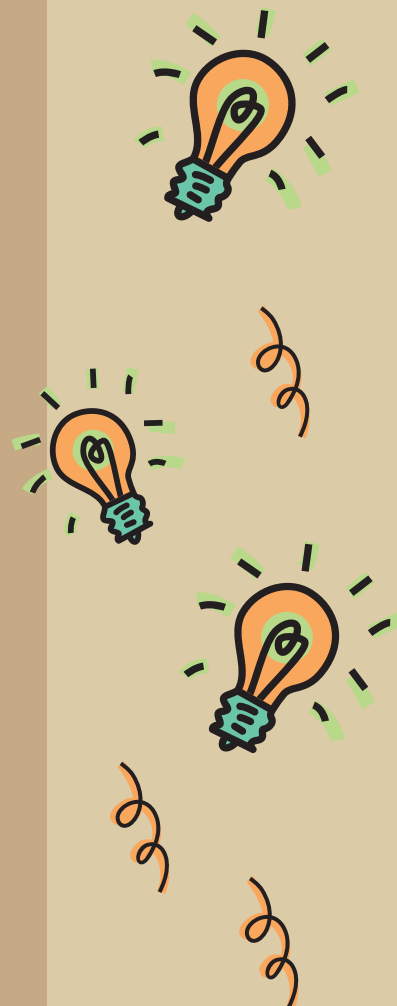
UMA EXPERIÊNCIA

Vamos conferir? Que espécies de plantas e animais fazem parte da merenda escolar? E nas refeições em casa? O que se repete sempre? Quais compõem as roupas, calçados, adornos, móveis, materiais de construção?

Vamos somar e depois pesquisar. De que ecossistemas vieram essas espécies? E quais ecossistemas foram destruídos para dar lugar à produção daquilo que consumimos?

Você sabia que a batata vem dos Andes? Foi descoberta pelos colonizadores espanhóis no Peru e levada para a Europa. De lá, o consumo espalhou-se pelo mundo. Já o macarrão é invenção chinesa, trazida por Marco Pólo, no século XV, para a Europa. Muitos ingredientes da culinária brasileira foram trazidos pelos portugueses das demais colônias portuguesas: legumes (como a couve), trigo, cebola, entre outros. Da África, temos frutas como a manga, a jaca e o coco.

Em outras palavras: grande parte de nosso cardápio é formada de plantas e animais importados, cuja produção tomou o lugar de nossa vegetação nativa através da agricultura intensiva. De espécies “brasileiras natas” vamos encontrar várias frutas, como o abacaxi, o caju, goiaba, jabuticaba e maracujá. Também são brasileiros “da gema” o milho, a mandioca, amendoim, palmito, alguns tipos de peixes, entre outros.



PASSAREDO

Ei, pintassilgo

Oi, pintarroxo

Melro, uirapuru

[...]

Foge asa-branca

Vai, patativa

Tordo, tuju, tuim

Xô, tié-sangue

Xô, tié-fogo

Xô, rouxinol sem fim

Some, coleiro

Anda, trigueiro

Te esconde colibri

[...]

Bico calado

Toma cuidado

Que o homem vem aí

O homem vem aí

O homem vem aí

(Chico Buarque de Hollanda)

extinção é para sempre

A extinção é tão antiga quanto a vida. Ela “fecha” o ciclo de existência de uma espécie. Grandes extinções também não são novidade no Planeta Terra. Foi uma grande extinção, causada por um evento externo há cerca de 65 milhões de anos, que eliminou cerca de metade das espécies vivas, inclusive os dinossauros, que tinham reinado na Terra por 150 milhões de anos.

O problema é que a ação predatória do ser humano – que representa apenas uma entre os milhões de espécies vivas do Planeta – tem acelerado esse processo. Nas últimas décadas, o modo de vida consumista desgastou cerca de um quinto do solo fértil da Mãe Terra. Um terço das áreas cultivadas foi desertificado ou salinizado. Se prosseguir assim, estima-se que até 8% das espécies vivas do nosso Planeta podem desaparecer em 25 anos. É um dos maiores problemas ecológicos de nossa “casa planetária”.

tráfico de animais e plantas

O tráfico de espécies nativas é uma ameaça à biodiversidade. Estima-se que ele retira, só de animais, 12 milhões de exemplares por ano dos ecossistemas brasileiros. A lógica é cruel. Quanto mais rara a espécie, mais caro e cobiçado o exemplar.

Assim como o tráfico de armas e de drogas, o de animais é profundamente desigual. De cada dez retirados da natureza, nove morrem sem chegar ao destino final. Quem os captura no habitat natural são pessoas em geral pobres, que recebem até 8 mil vezes menos de que o valor pago pelo consumidor final. Que, por sua vez, não imagina as crueldades sofridas pelos bichos.

Calcula-se que dois terços dos animais provenientes do tráfico são comercializados dentro do Brasil. As melhores formas de ajudar as espécies são não comprar animais ou plantas nativas de procedência incerta, denunciar o tráfico, não criar animais silvestres em casa e – principalmente – proteger os ambientes onde elas vivem, para que as ações humanas não atrapalhem o equilíbrio da natureza.

Tem lei? Desde 1998, no Brasil, a Lei dos Crimes Ambientais determina a criminalização do desmatamento. Ela responsabiliza quem desmata, quem armazena a madeira, quem vende, além de enquadrar a compra, a venda ou qualquer outro negócio que envolva animais silvestres como crime inafiançável. Mais recentemente, foi regulamentada a criação de animais silvestres em cativeiro.

biopirataria

Biopirataria é o uso não autorizado de espécies vivas – ou dos conhecimentos que as populações tradicionais têm sobre elas – para a produção e venda de remédios e outros produtos.

Os piratas que praticam a biopirataria são pessoas, empresas e instituições científicas que pesquisam e vendem o grande tesouro da biodiversidade, bem como os conhecimentos tradicionais, sem autorização. Exemplo recente é o da empresa que patenteou o nome do cupuaçu e seus usos no Japão, o que nos impediria de utilizar o nome da planta tradicional brasileira. Foi um caso tão evidente que o registro foi cancelado.

Estados, municípios, proprietários privados e comunidades indígenas têm direito a receber parte do lucro obtido com produtos feitos com materiais genéticos descobertos em suas áreas. E, para realizar coletas ou pesquisas em terras públicas (inclusive terras indígenas), é obrigatória a autorização prévia do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama (Medida Provisória 2.052, de 2000).

mudanças climáticas e a biodiversidade

Mudanças climáticas, sempre houve no mundo. Espécies mais vulneráveis desaparecem, mas a maioria delas tende a se adaptar. Faz parte do processo natural da evolução. O problema é a rapidez com que se processam essas mudanças agora, que podem provocar uma taxa de extinção sem precedentes.

Cientistas prevêem que, se a temperatura subir de 1,5°C a 2,5°C, podem ocorrer significativas mudanças na estrutura e função dos ecossistemas. Com isso, a taxa de extinção das espécies vegetais e animais pode subir em quase um terço (20% a 30%). As espécies sobreviventes terão de se adaptar e, eventualmente, buscar novos ambientes onde consigam sobreviver.

Um exemplo? Em muitas regiões onde ocorre desmatamento, aves de várias espécies que perderam os ecossistemas onde viviam mudam-se para bairros arborizados das cidades (com praças e jardins). Algumas até aprendem a fazer ninhos em vãos de telhados. Outras espécies, mais vulneráveis, podem se extinguir.

O relatório apresentado pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas - IPCC em 2007 avisa que o aquecimento global adicional será de pelo menos 0,1°C por década (1,8°C a 4°C a mais até 2100, conforme o cenário), mas sabemos que nosso organismo suporta mudanças maiores. Então, o aquecimento será tão impactante para a vida no Planeta?

Para responder a essa difícil pergunta, existe uma palavra-chave: **resiliência**, a capacidade de se proteger e se recuperar dos impactos sofridos.

Resiliência, uma palavra inglesa usada primeiro na física dos materiais, em seguida na psicologia, na ecologia, entre outras aplicações. Significa a capacidade de um ecossistema de se proteger dos impactos ambientais e se regenerar sem mudar seu estado ecológico. Ecossistemas de “baixa resiliência” não conseguirão se proteger diante das mudanças globais, como as do clima (mais secas e inundações, por exemplo) ou as causadas pela poluição. Como tudo está interligado, isso terá efeito nas demais áreas.

e os **ecossistemas?**

Os estudos científicos demonstram que as árvores rapidamente se aclimatam aos aumentos nos níveis de CO₂. Mas a falta de chuva pode ser fatal. No caso da Floresta Amazônica, a parte leste desse bioma pode se tornar um cerrado, ecossistema mais adaptado à seca.

Já no Nordeste brasileiro, se a disponibilidade da água diminuir, a vegetação semi-árida pode ser substituída pela de áreas áridas, com possibilidade de desertificação. Vale lembrar que são tendências, não certezas. Muito depende dos cuidados que tivermos a partir de agora com nosso Planeta.

Nas zonas costeiras, o aquecimento das águas pode afetar a própria vida marinha. Um exemplo é o branqueamento e mortalidade dos corais. Corais são grandes colônias de minúsculos animais, os *pólipos*. O que vemos é o esqueleto externo que eles constroem ao longo do tempo. Várias espécies animais desenvolvem-se em torno dele, formando um conjunto vivo. A baixa capacidade de adaptação térmica e a poluição do mar são ameaças para esses seres.

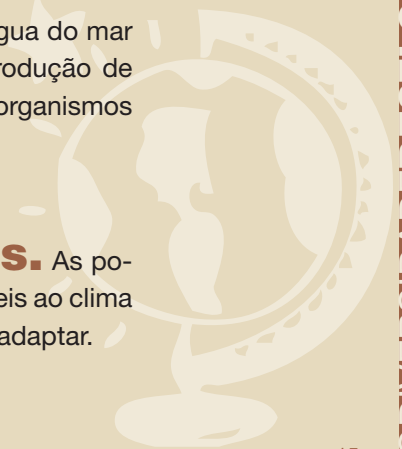
o que **fazer?**

Há formas de adaptação para minimizar impactos do aquecimento global, bem como de mitigação, para evitar efeitos maiores nos sistemas ecológicos naturais, manejados e humanos. Sabendo como serão afetadas as atividades humanas, no que diz respeito à biodiversidade, podemos planejar a ação:

agricultura e produtos florestais. Dependem da temperatura e disponibilidade de água. Segundo cientistas, um aquecimento médio de até 2°C pode beneficiar áreas de clima temperado, hoje frias e pouco produtivas. Mas prejudicará cultivos nas regiões tropicais, se aumentarem as secas e inundações. Onde já é mais seco (no Semi-Árido, por exemplo), áreas agrícolas podem ficar desertificadas. Será preciso usar espécies certas para o novo clima, além de técnicas agrícolas e instrumentos que respeitem a biodiversidade.

aqüicultura e pesca. O aumento na temperatura da água do mar mudará a vida marinha. Isso influenciará, por exemplo, a distribuição e produção de determinadas espécies de peixes. A acidificação dos oceanos pode afetar organismos marinhos formadores de conchas.

indústrias e assentamentos humanos. As populações mais vulneráveis são as que dependem de recursos naturais sensíveis ao clima (em geral as mais pobres). Mas haverá oportunidades para quem melhor se adaptar.



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 prevêm alguns usos da área, sem devastar; e áreas de proteção ambiental, que admitem a atividade econômica associada à proteção ambiental.

terras indígenas. Áreas da União, tradicionalmente ocupadas por povos indígenas, onde eles têm o direito de viver, reconhecido a partir de estudos da Fundação Nacional do Índio – Funai.

corredores **ecológicos**

A devastação 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 vegetação contínua que unem parques, reservas biológicas, estações 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 associações 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 Patrimônio Natural – RPPN. Ao se comprometer a conservar a área de forma voluntária, não precisa pagar o imposto sobre o território. É uma forma de compensação 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.



ações mitigadoras **globais**

Assinada em junho de 1992 no Brasil, a Convenção sobre Diversidade Biológica é um acordo internacional no qual os países signatários se comprometem a recuperar e restaurar ecossistemas degradados, além de promover a recuperação de espécies ameaçadas mediante, entre outros meios, a elaboração e implementação de planos e estratégias de gestão.

Ao contribuir para o equilíbrio ecológico, estaremos também combatendo o aquecimento global do Planeta. Com ações locais e regionais, ajudaremos todo o Planeta. Vamos examinar as áreas degradadas à nossa volta. Buscar saber como elas eram antes, recuperando a história do lugar através de fotografias antigas e conversas com os moradores mais velhos. Depois, promover ações, como o replantio de vegetação nativa, a melhoria do solo e o cuidado com as nascentes de água.

ações no âmbito **regional** e **nacional**

O processo industrial e tecnológico pode ser usado a favor do meio ambiente, e não mais em sacrifício dele. Para isso, é preciso juntar todos os conhecimentos possíveis para criar a estratégia do uso sustentável, que concilia interesses econômicos, sociais e ambientais.

O Ministério do Meio Ambiente elabora listas sobre temas importantes, tais como a identificação de áreas prioritárias para conservação e uso sustentável, listas de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção, de espécies invasoras, entre outros. Eis algumas ações que o governo pode tomar para estabelecer políticas que promovam a conservação da biodiversidade, combinando equilíbrio ecológico e equidade social:

- Promover a proteção ao conhecimento tradicional associado à biodiversidade, com repartição dos benefícios oriundos desse conhecimento, e proteção às populações tradicionais e locais – garantir o direito às suas terras, à sua cultura e tradição;
- Fomentar práticas de produção sustentáveis a partir da biodiversidade. Existem diversas práticas, como o agroextrativismo, o manejo sustentável da floresta, a **permacultura**, a agroecologia, que visam ao desenvolvimento rural sustentável;
- Conservar e recuperar os biomas brasileiros.

A **permacultura** (fusão das palavras permanente e agricultura) foi idealizada nos anos 70 como prática para planejar a produção agrícola e florestal com a mesma estabilidade, diversidade e flexibilidade dos ecossistemas naturais. Hoje, o conceito se aplica também a outros ramos da atividade humana.

ações preventivas **locais**

Devemos garantir o uso sustentável da biodiversidade em nossa região. Como fazer isso? Uma dica é seguir quatro procedimentos, que podem ser combinados: pesquisa, planejamento, organização e conscientização. Eis duas idéias de como colocar isso em prática:

- Que tal visitar a praça ou uma área natural próxima da escola, para pesquisar seus problemas e qualidades? Dá para fazer uma lista da biodiversidade que ela tem – plantas, pequenos animais no solo etc. Em seguida, avaliar o local, observando o que deve ser conservado e o que precisa ser restaurado por não estar em boas condições. Com os dados, dá para montar um plano, que seja discutido com a comunidade em torno desse local, aprimorado com a comunidade escolar e, depois, levado ao órgão público capaz de tomar as medidas necessárias: a prefeitura, por exemplo.
- Perto da cidade pode haver uma área muito visitada pela população, por suas qualidades ecológicas. Mas que esteja descuidada, porque visitantes jogam lixo por toda parte, colhem plantas e assim por diante. Dá para pesquisar o problema e planejar as saídas para minimizá-lo. Alguém poderá se lembrar de criar uma campanha para sensibilizar quem frequenta o local. Ou propor a implantação de uma área de proteção ambiental municipal. A organização é fundamental para concretizar as idéias.
- Vale lembrar: raramente alguém, ou um pequeno grupo, consegue mudar, sozinho, uma situação problemática na cidade ou na região. Mas é importante divulgar as idéias, mobilizar mais pessoas, convidar autoridades para dar palestras, acompanhar as discussões no Conselho da Escola, no Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, na câmara de vereadores. E não deixar de pedir esclarecimentos sobre as decisões que podem afetar a biodiversidade da região. Ao mobilizar várias pessoas que possam dar opinião e trazer sugestões, é possível influenciar quem toma as decisões.

ações transformadoras **locais**

É preciso conhecer para proteger. Vamos formar um grupo de estudos, na escola, que assuma o desafio de avaliar as atividades econômicas desenvolvidas no bairro (comércio, indústria, serviços) do ponto de vista da biodiversidade? Veja dois exemplos do que observar:

- Uma marcenaria, por exemplo, pode usar madeira de origem duvidosa, de florestas renováveis (como pinus), ou uma madeira certificada. A primeira opção (origem duvidosa) é a pior, pois pode ser madeira tirada ilegalmente da natureza. Nesse caso, será preciso conversar com quem dirige a empresa, para que mude seus fornecedores.
- Como são produzidos os alimentos vendidos no bairro? Pois existem técnicas insustentáveis, mas há as que respeitam a biodiversidade. Por exemplo, agricultura orgânica, agroecológica ou permacultura. Caso encontre pessoas ou empresas que produzam alimentos com essas técnicas, o passo seguinte é utilizar e divulgar seus produtos.

ao alcance de nossa comunidade:

Práticas não sustentáveis da produção rural podem acarretar a deterioração dos solos agrícolas e a contaminação das águas. Tecnologias de produção sustentáveis, ao contrário, favorecem a manutenção do maior número de espécies cultivadas e silvestres, a reposição natural da fertilidade natural dos solos, bem como evitam o uso do fogo e a derrubada de áreas florestais. O resultado é a produção de alimentos saudáveis.

- Comprar dos produtores agrícolas que usam técnicas sustentáveis é uma forma individual de contribuir. Além disso, podemos introduzir horta orgânica na escola, no bairro, ou na casa de cada um.

ao alcance de nossas mãos:

Aplicar cada ponto estudado e compreendido na realidade da escola em pequenos projetos é uma forma de transformar a realidade. Por exemplo:

- Podemos plantar árvores, mas também monitorar plantios feitos perto da escola ao longo do tempo (passando de jovem para jovem ao longo dos anos), para aprender e gerar conhecimento. Por exemplo, dá para verificar o crescimento das mudas, as perdas, a quantidade de seqüestro de carbono etc.
- Vamos evitar a poluição, desde o momento da compra, ao rejeitar, por exemplo, produtos descartáveis e embalagens desnecessárias, que logo vão para o lixo. Vale lembrar uma notícia divulgada pelo Programa de Meio Ambiente da ONU – Pnuma, informando que mais de um milhão de aves marinhas e 100 mil mamíferos morrem por ano no mundo por confundirem sacos plásticos com animais. Ao engolir o plástico, morrem por asfixia.
- Muitas perguntas podem ser feitas, para refletir em grupo. Em qual bioma está localizada a nossa comunidade? Quais as características desse bioma? Quais plantas e animais simbolizam a região? Como era a situação desse bioma há 30 anos? Quais são as diferenças hoje? Há ameaças à biodiversidade local? Que plantas da região são usadas para comer, fazer remédio, produzir artesanato, embelezar ruas e praças? Que plantas nativas podem fazer parte de jardins, praças e ruas? Como são tratados os conhecimentos dos povos tradicionais ou indígenas na região?

É na prática que se fixa o **CONHECIMENTO** e se trabalha para promover um futuro mais **SUSTENTÁVEL**. Os saberes adquiridos em sala de aula ou na **COMUNIDADE** – por meio da observação, pesquisas ou debates – são uma excelente matéria-prima para o exercício da **CIDADANIA** planetária, que reconhece que somos parte da **TERRA**, na qual podemos viver em **HARMONIA**.